

Serie 2

ENCODERS ANGULARES

FAGOR
AUTOMATION



Open
to your
world





Encoders

angulares y rotativos

Más de 40 años en constante evolución





Fagor Automation fabrica encoders angulares y rotativos con tecnología óptica de alta calidad y fiabilidad desde hace más de 40 años.

Para ello Fagor Automation crea, desarrolla y patenta, sistemas y componentes que por su diseño y por la utilización de innovadores métodos de producción, ofrecen la máxima calidad y prestaciones en toda la gama de productos.

Todo esto convierte a Fagor Automation en la alternativa más eficiente en el mundo de los sistemas de captación.

A la vanguardia en instalaciones y procesos

Para garantizar la calidad y fiabilidad en todos sus productos, Fagor Automation dispone de la tecnología, instalaciones, medios de testeo y fabricación más avanzados: desde los equipos de control computerizado de temperatura, limpieza y humedad relativa –requeridas en el proceso de fabricación de los sistemas de captación (salas blancas)– hasta los laboratorios de ensayo climáticos, vibración y EMC para la certificación de los diseños.



Con la tecnología más avanzada

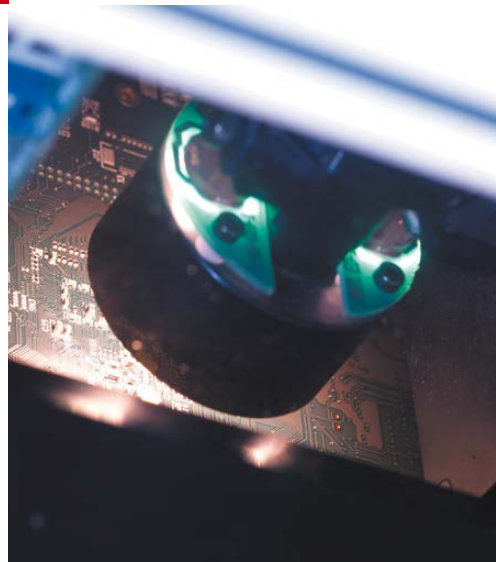
Un claro ejemplo de la apuesta de Fagor Automation por la tecnología y la calidad es la puesta en marcha en 2002 de su centro tecnológico **Aotek**, que ha supuesto un salto cualitativo en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. El éxito de esta inversión se refleja en el gran número de patentes y de elementos customizados lanzados desde entonces en los campos de la electrónica, óptica y mecánica.

3Statech
Technology

 **PATENTED
BY FAGOR**



Tecnología de lectura óptica



La alternativa más eficiente

Fagor Automation desarrolla con la máxima profesionalidad los tres puntos angulares en diseño de encoders: el diseño óptico, electrónico y mecánico. Obteniendo como resultado un producto en el estado del arte.

Diseño óptico

En la vanguardia de las tecnologías de medición, Fagor Automation utiliza tanto la transmisión como la reflexión óptica en sus gamas de encoders. Con nuevas técnicas de escaneado, como la nueva tecnología de escaneado de ventana única, la cual es más inmune a la contaminación lo que resulta crítico para operaciones en condiciones extremas, y además contribuye a lograr señales de gran calidad que minimizan los errores de interpolación y resulta en una mejor precisión del sistema de medida.

Diseño electrónico

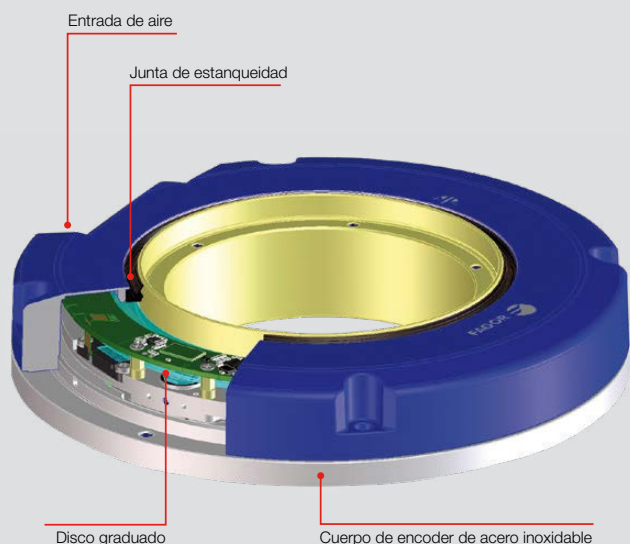
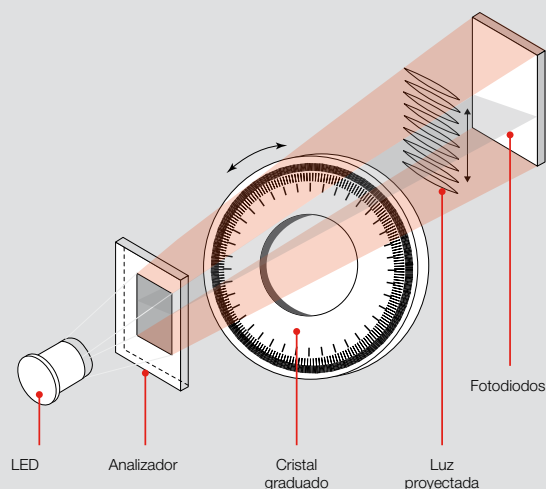
Los encoders de Fagor Automation cuentan con componentes electrónicos integrados de última generación. Gracias a ello se consigue la optimización de las señales a grandes velocidades de giro, logrando elevadas precisiones y resoluciones angulares.

Diseño mecánico

Fagor Automation diseña y fabrica los más innovadores y efectivos sistemas de medición gracias a sus avanzados desarrollos mecánicos. Estos diseños avanzados minimizan la acumulación de líquidos facilitando su drenaje y ofrecen mayor resistencia ante líquidos y mejor estanqueidad con retenes de doble labio con material VITON® en la composición. Además, elementos de ayuda como las marcas señalando el sentido de contaje positivo y negativo facilitan la instalación. Estos diseños, junto con los materiales utilizados –titanio y acero inoxidable–, aportan al producto la robustez necesaria para asegurar el óptimo funcionamiento en sus diferentes aplicaciones.

Diseño cerrado

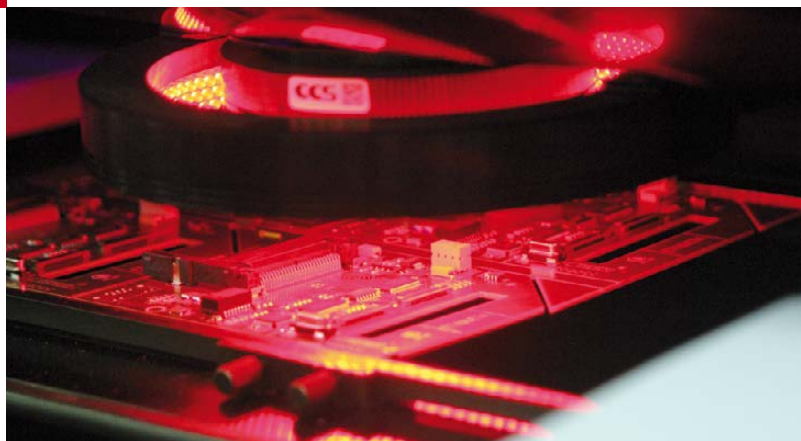
El diseño cerrado protege el disco de cristal graduado. Las juntas tóricas y los mecanizados en el cuerpo del encóder diseñados específicamente para ambientes de trabajo exigentes lo salvaguardan del polvo y de la acumulación o la proyección de líquidos. La cabeza lectora y el disco graduado forman un tándem equilibrado que permite transmitir el movimiento angular y captar su posición de forma precisa. El eje del encóder que está unido al cristal graduado integra rodamientos de alta calidad que requieren bajo par de giro tanto en el arranque como durante el funcionamiento. La opción de entrada de aire aumenta el grado de protección frente el polvo y líquidos.



Calidad

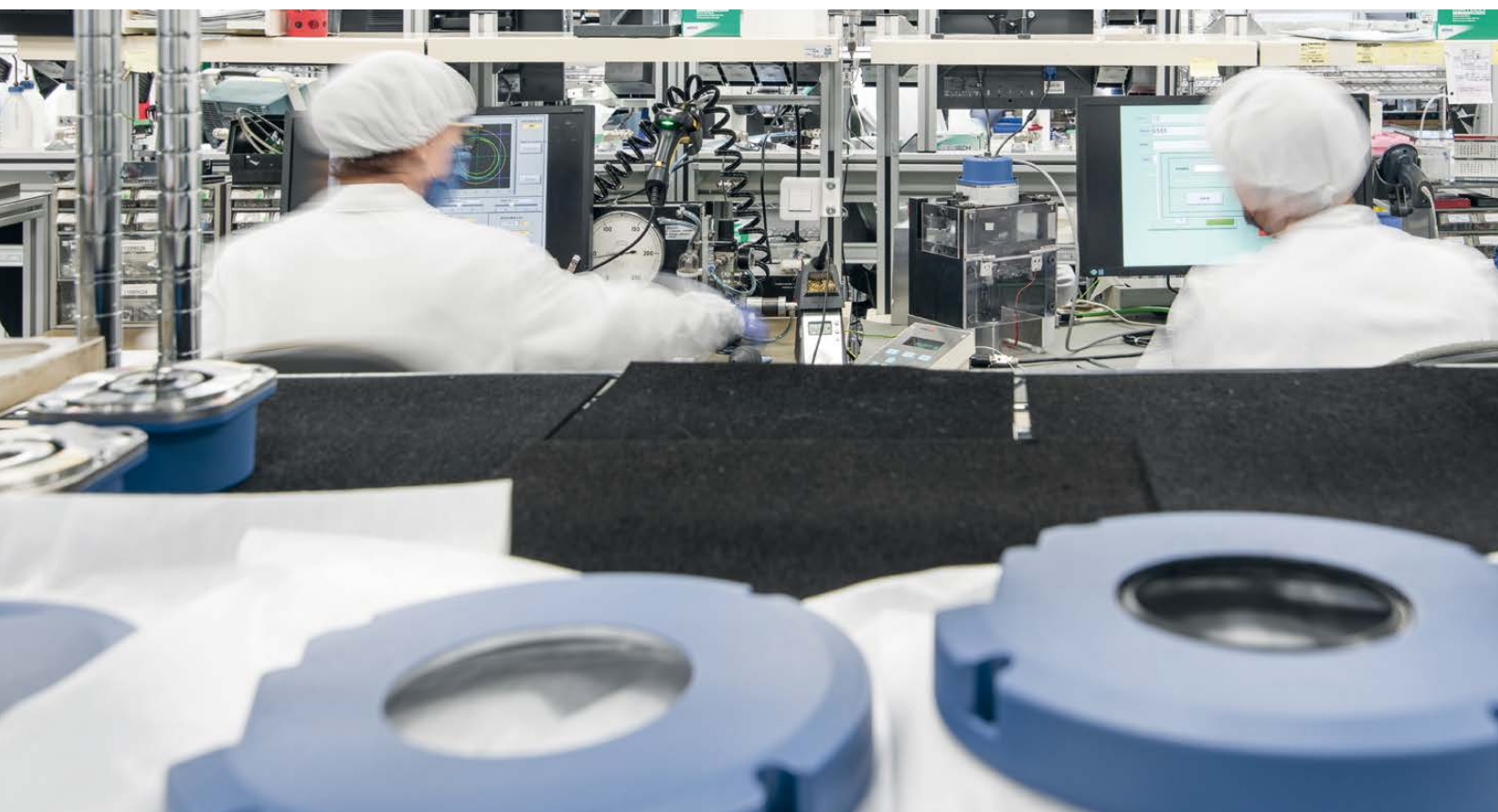
Certificado de precisión

Todos y cada uno de los encoders Fagor se someten a un control final de precisión. Este control se realiza sobre una bancada de medición computerizada y equipada con un patrón calibrado situado en el interior de una cámara climatizada a una temperatura de 20°C. El gráfico resultante del control final de la precisión se entrega junto con cada encoder Fagor.



La calidad de la medición se determina principalmente por:

- La calidad de la grabación
- La calidad del proceso de escaneado
- La calidad de la electrónica que procesa las señales







ABSOLUTOS

| | |
|---------------------------------|----|
| Tecnología y gama | 10 |
| Señales | 12 |
| | |
| Serie H2A-D200i100 | 14 |
| Serie H2A-D200 | 16 |
| Serie H2A-D90 | 18 |
| Serie S2A-D170 | 20 |
| Serie S2A-D90 | 22 |
| Serie H2A-D87 | 24 |
| | |
| Cables y alargaderas | 26 |



INCREMENTALES

| | |
|----------------------------|----|
| Tecnología y gama | 32 |
| Señales | 33 |
| | |
| Serie H2-D200 | 36 |
| Serie H2-D90 | 38 |
| Serie S2-D170 | 40 |
| Serie S2-D90 | 42 |
| Serie H | 44 |
| Serie S | 44 |
| | |
| Cables y alargaderas | 46 |
| | |
| Accesorios | 50 |

Gama

Es necesario evaluar la aplicación para garantizar que se ha instalado el encoder apropiado en la máquina.

Para ello, hay que considerar los siguientes puntos:

Instalación: Este punto considera las dimensiones físicas de la instalación y el espacio disponible para ello.

Es fundamental determinar el tipo de eje que sea: hueco o saliente.

Precisión: Cada encoder es suministrado con un gráfico que muestra la precisión del encoder angular.

Señal: La selección de la señal considera los protocolos de comunicación compatibles con los principales fabricantes de controles numéricos y de reguladores.

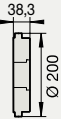
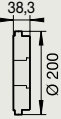
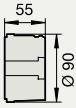
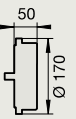
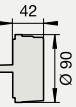
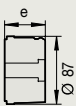
Resolución: La resolución del control de las Máquinas-Herramienta se determina a partir del encoder.

Longitud de cable: La longitud del cable depende del tipo de señal.

Compatibilidad: La señal debe ser compatible con el sistema de control.

Velocidad: Los requisitos de velocidad para la aplicación deberían evaluarse antes de elegir el encoder.

Impacto y vibración: Los encoders angulares Fagor soportan vibraciones de hasta 100 m/s² e impactos de hasta 1000 m/s².

| Serie | Sección |
|--------------|---|
| H2A-D200i100 |  |
| H2A-D200 |  |
| H2A-D90 |  |
| S2A-D170 |  |
| S2A-D90 |  |
| H2A-D87 |  |

e = 49, 55 ó 59 según modelo

Tecnología

La medición absoluta, es una medida digital, precisa, rápida y directa sin necesidad de búsqueda de cero máquina. La posición está disponible desde la puesta en marcha de la máquina y puede ser solicitada en cualquier momento por el controlador al que esté conectado.

Estos encoders miden la posición de los ejes directamente, sin ningún elemento mecánico intermedio. Los errores producidos en la mecánica de la máquina se evitan porque el encoder está unido al eje de la máquina y envía el dato real del desplazamiento al controlador; algunas de las fuentes de error potenciales, como las producidas por el comportamiento térmico de la máquina o los errores de giro, pueden ser minimizadas con el uso de los encoders.

El sustrato graduado de cristal dispone de dos grabaciones diferentes:

- **Graduación incremental:** Utilizada para generar las señales incrementales, que se cuentan internamente en la cabeza lectora. De la graduación incremental además, se generan las señales de salida analógica de 1 Vpp excepto en los sistemas que utilizan señales puramente digitales.

- **Graduación absoluta:** Es un código con una determinada secuencia especial que evita su repetición a lo largo de todo el recorrido del encoder.

En los encoders absolutos Serie 2 de Fagor, la posición absoluta se calcula utilizando la tecnología propia patentada **3STATECH**. El principio básico de funcionamiento se basa en la generación de un tercer estado que identifica la contaminación en el estándar de medida lo que supone una evolución tecnológica respecto a otros desarrollos. Las características específicas de ese código grabado leído mediante un detector óptico de alta precisión y la posterior decodificación a través del software embebido en la electrónica permite realizar un cálculo correcto de la posición con menos información.

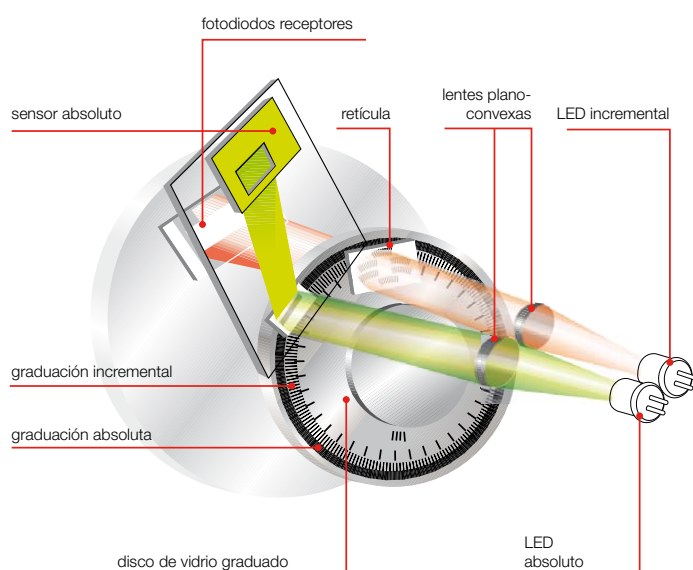
La tecnología **3STATECH** aporta una mayor resistencia a la contaminación y suciedad y por lo tanto resulta en una mayor robustez de los encoders en ambientes hostiles en los que desempeñan su trabajo.

3Statech
Technology

| Tipo de eje | Precisión | Señales | Modelo | Pag. |
|--------------|--------------------------|---|---------------------------|------|
| Eje Hueco | $\pm 1''$ $\pm 2''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | H2A / H2AS | 14 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | H2AF / H2AM / H2AP / H2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | H2AD + EC-PA-DQ1-M | |
| | | BiSS® C | H2ABC | |
| Eje Hueco | $\pm 1''$ $\pm 2''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | H2A / H2AS | 16 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | H2AF / H2AM / H2AP / H2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | H2AD + EC-PA-DQ1-M | |
| | | BiSS® C | H2ABC | |
| Eje Hueco | $\pm 2,5''$ $\pm 5''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | H2A / H2AS | 18 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | H2AF / H2AM / H2AP / H2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | H2AD + EC-PA-DQ1-M | |
| | | BiSS® C | H2ABC | |
| Eje Saliente | $\pm 2''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | S2A / S2AS | 20 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | S2AF / S2AM / S2AP / S2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | S2AD + EC-PA-DQ1-M | |
| | | BiSS® C | S2ABC | |
| Eje Saliente | $\pm 2,5''$ $\pm 5''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | S2A / S2AS | 22 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | S2AF / S2AM / S2AP / S2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | S2AD + EC-PA-DQ1-M | |
| | | BiSS® C | S2ABC | |
| Eje Hueco | $\pm 10''$ $\pm 20''$ | SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS® (*) | H2A / H2AS | 24 |
| | | FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR | H2AF / H2AM / H2AP / H2AD | |
| | | SIEMENS® (*) | H2AD + XC-C8-PA-DQ-M | |
| | | BiSS® C | H2ABC | |

(*) SIEMENS®: válido para familia Solution Line y Sinumerik One.

Disco de cristal graduado



Encoders angulares

Los encoders angulares se emplean como sensores de movimiento angular en máquinas donde sean necesarias una alta resolución y una alta precisión.

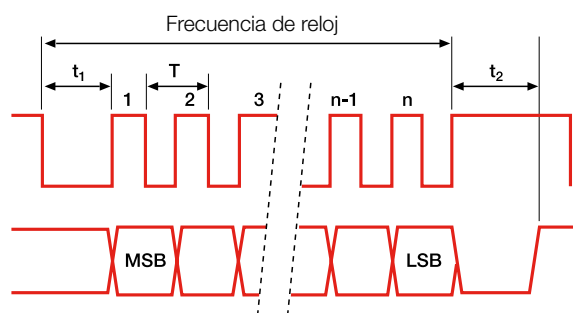
Los encoders angulares Fagor alcanzan una resolución angular de hasta 29 bits que equivale a 536 870 912 posiciones y unos grados de precisión de $\pm 5''$, $\pm 2,5''$, $\pm 2''$ y $\pm 1''$ según modelo. En ellos el disco graduado del sistema de medida se une directamente con el eje. Disponen de rodamientos y acoplamientos, que sirven de guía y ajuste.

Los acoplamientos, además de minimizar las desviaciones estáticas y dinámicas, compensan los movimientos axiales del eje, ofreciendo una mayor sencillez en el montaje, un tamaño reducido y la posibilidad de ejes huecos.

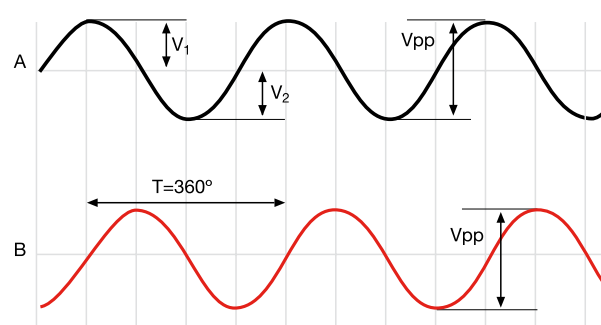
Señales eléctricas de salida

Las señales eléctricas de salida vienen definidas en función del protocolo de comunicación. Los protocolos son lenguajes específicos que los encoders angulares utilizan para comunicarse con el controlador de la máquina (CNC , regulador, PLC...). Existen diferentes protocolos de comunicación en función del fabricante del CNC. Fagor Automation dispone de encoders absolutos con distintos protocolos de comunicación compatibles con los principales fabricantes de CNC del mercado como son FAGOR, FANUC®, MITSUBISHI®, SIEMENS®, PANASONIC® y otros.

absolutas



1 Vpp diferenciales



Sistemas FAGOR

Fagor FeeDat® Serial Interface

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de la regulación QUERCUS.

Las características de comunicación rápida a 10 MHz permiten tiempos de cierre de lazo de 10 microsegundos.

La comunicación también incluye las alarmas, valores de las señales analógicas y otros parámetros del encoder.

Fagor FeeDat® es un protocolo de comunicación abierto que también se emplea para comunicarse con otros fabricantes de sistemas CNC.

Sistemas SIEMENS®

Interfaz DRIVE-CLiQ®

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de un cable con electrónica integrada en el conector que se conecta sin necesidad de módulos intermedios a la familia Solution Line y Sinumerik One.

Sistemas FANUC®

Serial Interface for position feedback encoder

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través del dispositivo SDU (Separate Detector Unit) y es válido para las versiones del protocolo de comunicación FANUC® α y α i serial interface.

Sistemas MITSUBISHI®

High Speed Serial Interface - HSSI

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través del regulador MDS Series y es válido para las versiones del protocolo de comunicación MITSUBISHI® versión Mit 03-2/4.



Sistemas PANASONIC®

Serial Communication

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

La conexión del encoder absoluto se realiza a través de las series de reguladores MINAS.

- Los sistemas se pueden conectar a motores lineales, rotativos y motores DD.
- Disponen de un software de emparejamiento automático regulador/motor.
- Disponen de filtros de supresión de vibración y resonancia que pueden ajustarse automática o manualmente.
- Rango de reguladores entre 50 W y 15 kW a 100 V / 200 V / 400 V AC.
- Disponen de la prestación de seguridad de cancelación de Par.

Sistemas PANASONIC®
Serie A5



Sistemas con SSI o BiSS®

Los interfaces de comunicación SSI o BiSS® están ampliamente implantados en fabricantes de sistemas de regulación y control (FAGOR, SIEMENS®, etc). Los encoder absolutos con interfaz SSI o BiSS® y los sistemas con dichos protocolos se pueden conectar siempre que ambos sean compatibles entre sí.

1. Sistemas con Serial Synchronous Interface - SSI

Estos sistemas sincronizan el interfaz SSI con las señales senoidales de 1 Vpp. Una vez adquirida la posición absoluta mediante el interfaz SSI, los encoder continúan operando con señales incrementales de 1 Vpp.

A. Sistemas FAGOR

Señales ABSOLUTAS

| | |
|------------------|---|
| Transmisión | SSI transferencia serie síncrona vía RS 485 |
| Niveles | EIA RS 485 |
| Frecuencia reloj | 100 kHz - 500 kHz |
| Max. bit (n) | 32 |
| T | 1 µs + 10 µs |
| t ₁ | > 1 µs |
| t ₂ | 20 µs - 35 µs |
| SSI | Binario |
| Paridad | No |

1 Vpp Señales DIFERENCIALES

| | |
|---|-----------------------------------|
| Señales | A, /A, B, /B |
| V _{App} | 1 V +20%, -40% |
| V _{Bpp} | 1 V +20%, -40% |
| DC offset | 2,5 V ± 0,5 V |
| Período de señal | 360/2048°, 360/16384°, 360/32768° |
| Alimentación V | 5 V ± 10% |
| Máx. longitud cable | 75 metros |
| A,B centrado: V ₁ -V ₂ / 2 V _{pp} | < 0,065 |
| Relación A&B: V _{App} / V _{Bpp} | 0,8 ÷ 1,25 |
| Desfase A&B | 90° ± 10° |

B. Sistemas SIEMENS®

La conexión del encoder absoluto con sistemas SIEMENS® se realiza a través de los módulos SME 25 o SMC 20 de la familia Solution Line.

Señales ABSOLUTAS

| | |
|------------------|---|
| Transmisión | SSI transferencia serie síncrona vía RS 485 |
| Niveles | EIA RS 485 |
| Frecuencia reloj | 100 kHz - 500 kHz |
| Max. bit (n) | 28 |
| T | 1 µs + 10 µs |
| t ₁ | > 1 µs |
| t ₂ | 20 µs - 35 µs |
| SSI | Gray |
| Paridad | Sí, impar |

1 Vpp Señales DIFERENCIALES

| | |
|---|-----------------------------------|
| Señales | A, /A, B, /B |
| V _{App} | 1 V +20%, -40% |
| V _{Bpp} | 1 V +20%, -40% |
| DC offset | 2,5 V ± 0,5 V |
| Período de señal | 360/2048°, 360/16384°, 360/32768° |
| Alimentación V | 5 V ± 10% |
| Máx. longitud cable | 100 metros |
| A,B centrado: V ₁ -V ₂ / 2 V _{pp} | < 0,065 |
| Relación A&B: V _{App} / V _{Bpp} | 0,8 ÷ 1,25 |
| Desfase A&B | 90° ± 10° |

C. Otros sistemas

Consultar con FAGOR la compatibilidad de los encoders con otros sistemas.

2. Sistemas con interfaz BiSS®

Estos sistemas utilizan señales puramente digitales.

El encoder absoluto con protocolo BiSS® C BP3 compatible con BiSS® C Unidirectional.

La conexión del encoder absoluto se realiza al regulador o sistema con Interfaz BiSS® C BP3 o BiSS® C unidirectional. Consultar con FAGOR la compatibilidad de los encoders con estos sistemas.

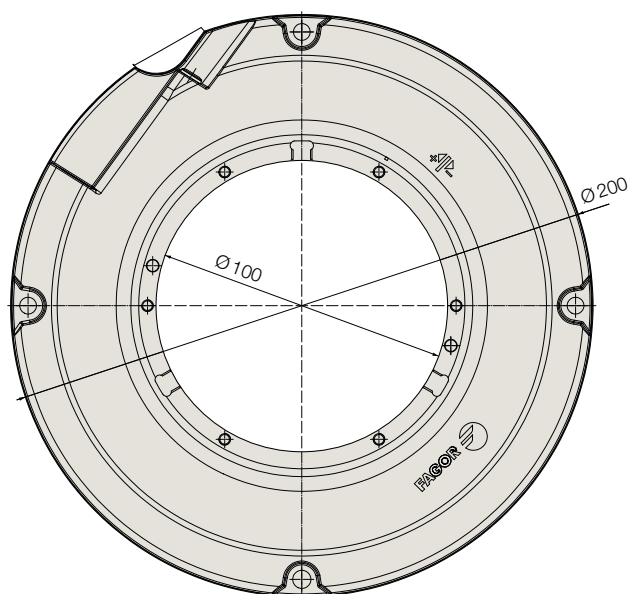
serie H2A-D200i100

**Descripción de modelos:**

- H2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- H2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
- H2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- H2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- H2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- H2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- H2AD + EC-PA-DQ1-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- H2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Características

| | H2A | H2AS | H2AF |
|---|--|--|--|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | ± 1 segundo de arco ± 2 segundos de arco | | |
| Señales de salida | ~ 1 Vpp | ~ 1 Vpp | – |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 27 bits (134 217 728 posiciones) 1 Vpp: 32 768 imp/vuelta | 27 bits (134 217 728 posiciones) 1 Vpp: 32 768 imp/vuelta | αi : 29 bits (536 870 912 posiciones) α : 27 bits (134 217 728 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 180 kHz para señal 1 Vpp | 180 kHz para señal 1 Vpp | – |
| Velocidad eléctrica permisible | < 300 min ⁻¹ | < 300 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ |
| Frecuencia natural | > 500 Hz | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 1000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | |
| Momento de Inercia | 10 ⁻³ kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,5 Nm | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | 0 °C...50 °C | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | 3,2 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (3) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



Dimensiones en mm

■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **H2AF-29-D200i100-1**

| H2 | A | F | 29 | D200 | i100 | 1 |
|--|---|--|---|---|---|--|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC: Protocolo BiSS® C | Posiciones absolutas por vuelta: • 29 bits (536 870 912 posiciones) • 27 bits (134 217 728 posiciones) | Diámetro exterior: • D200: 200 mm | Diámetro interior: • i100: 100 mm | Precisión: • 2: ± 2 segundos de arco • 1: ± 1 segundo de arco |

(1) Más EC-PA-DQ1-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos. Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

| H2AM | H2AP | H2AD | H2AD + EC-PA-DQ1-M | H2ABC |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| ± 1 segundo de arco ± 2 segundos de arco | | | | |
| – | – | – | – | (2) |
| 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) |
| – | – | – | – | – |
| < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ |
| > 500 Hz | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5 V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 1000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | | | |
| 10 ⁻³ kgm ² | | | | |
| < 0,5 Nm | | | | |
| 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| 0 °C...50 °C | | | | |
| -20 °C...60 °C | | | | |
| 3,2 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | | |
| > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (3) | | | | |
| Con conector incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(3) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

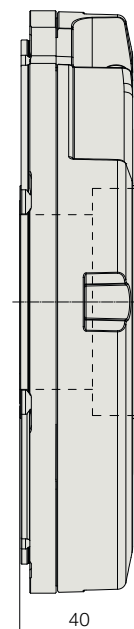
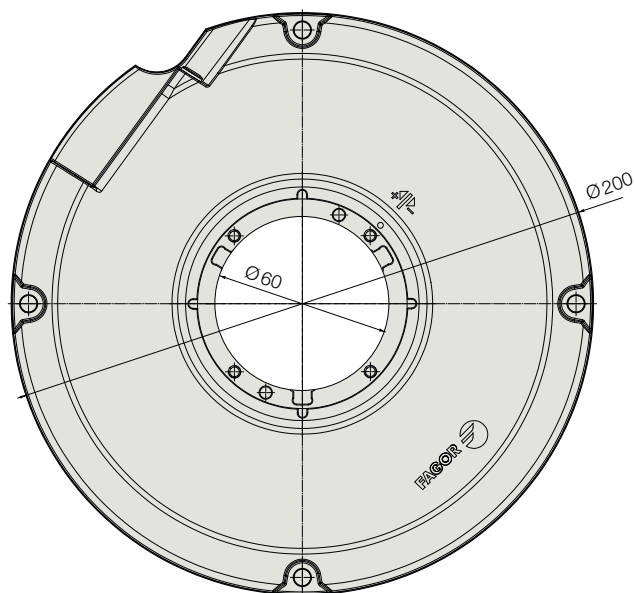
serie H2A-D200

**Descripción de modelos:**

- H2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- H2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
- H2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- H2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- H2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- H2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- H2AD + EC-PA-DQ1-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- H2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Características

| | H2A | H2AS | H2AF |
|---|---|--|--|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | ± 1 segundo de arco ± 2 segundos de arco | | |
| Señales de salida | ~ 1 Vpp | ~ 1 Vpp | — |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 27 bits (134 217 728 posiciones) 1 Vpp: 32 768 imp/vuelta | 27 bits (134 217 728 posiciones) 1 Vpp: 32 768 imp/vuelta | αi : 29 bits (536 870 912 posiciones) α : 27 bits (134 217 728 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 180 kHz para señal 1 Vpp | 180 kHz para señal 1 Vpp | — |
| Velocidad eléctrica permisible | $< 300 \text{ min}^{-1}$ | $< 300 \text{ min}^{-1}$ | $< 750 \text{ min}^{-1}$ |
| Frecuencia natural | $> 1000 \text{ Hz}$ | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; $< 250 \text{ mA}$ (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 1000 min^{-1} sin exclusión de fallo mecánico | | |
| Momento de Inercia | 10^{-3} kgm^2 | | |
| Par de giro en el arranque | $< 0,5 \text{ Nm}$ | | |
| Vibración | 100 m/s^2 (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s^2 (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | $0^\circ\text{C} \dots 50^\circ\text{C}$ | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | $-20^\circ\text{C} \dots 60^\circ\text{C}$ | | |
| Peso | 3,2 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) $> \text{IP 64 (DIN 40050)}$ mediante presurización de los encoders a $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$ (3) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



Dimensiones en mm

■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **H2AF-29-D200-1**

| H2 | A | F | 29 | D200 | 1 |
|--|---|--|---|---|--|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC: Protocolo BISS® C | Posiciones absolutas por vuelta: • 29 bits (536 870 912 posiciones) • 27 bits (134 217 728 posiciones) | Diámetro exterior: • D200: 200 mm | Precisión: • 2: ± 2 segundos de arco • 1: ± 1 segundo de arco |

(1) Más EC-PA-DQ1-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos.
Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

| H2AM | H2AP | H2AD | H2AD + EC-PA-DQ1-M | H2ABC |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| ± 1 segundo de arco ± 2 segundos de arco | | | | |
| – | – | – | – | (2) |
| 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) | 29 bits (536 870 912 posiciones) |
| – | – | – | – | – |
| < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ | < 750 min ⁻¹ |
| > 1000 Hz | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 1000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | | | |
| 10 ⁻³ kgm ² | | | | |
| < 0,5 Nm | | | | |
| 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| 0 °C...50 °C | | | | |
| -20 °C...60 °C | | | | |
| 3,2 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | | |
| > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (3) | | | | |
| Con conector incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(3) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

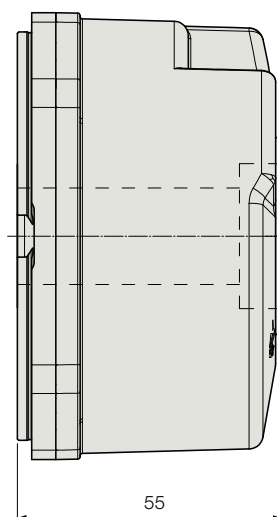
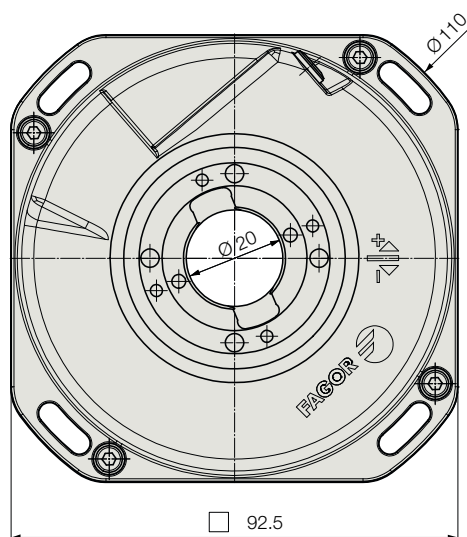
(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

**Descripción de modelos:**

- H2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- H2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
- H2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- H2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- H2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- H2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- H2AD + EC-PA-DQ1-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- H2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Características

| | H2A | H2AS | H2AF |
|---|--|--|--|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | $\pm 2,5$ segundos de arco ± 5 segundos de arco | | ± 2 segundos de arco ± 4 segundos de arco |
| Señales de salida | \sim 1 Vpp | \sim 1 Vpp | — |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | αi : 28 bits (268 435 456 posiciones) α : 27 bits (134 217 728 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 400 kHz para señal 1 Vpp | 400 kHz para señal 1 Vpp | — |
| Velocidad eléctrica permisible | < 1500 min ⁻¹ | | |
| Frecuencia natural | > 1000 Hz | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 3000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | |
| Momento de Inercia | $65 \cdot 10^{-6}$ kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,5 Nm | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | 0 °C...60 °C (5") o -20 °C...60 °C (5") sin exclusión de fallo mecánico; 0 °C...50 °C (2,5") | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | 1 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 \pm 0,2 bar (3) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **H2AF-28-D90-2**

| H2 | A | F | 28 | D90 | 2 |
|--|---|--|--|---|---|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC: Protocolo BiSS® C | Posiciones absolutas por vuelta: • 23 bits (8 388 608 posiciones) • 26 bits (67 108 864 posiciones) • 27 bits (134 217 728 posiciones) • 28 bits (268 435 456 posiciones) | Diámetro exterior: • D90: 90 mm | Precisión: • Espacio vacío: ± 5 segundos de arco • 2: ± 2,5 segundos de arco |

(1) Más EC-PA-DQ1-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos.
Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

| H2AM | H2AP | H2AD | H2AD + EC-PA-DQ1-M | H2ABC |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| ± 2 segundos de arco ± 4 segundos de arco | | | | |
| – | – | – | – | (2) |
| 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 26 bits (67 108 864 posiciones) |
| – | – | – | – | – |
| < 1500 min ⁻¹ | | | | |
| > 1000 Hz | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5 V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 3000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | | | |
| 65 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | | | |
| < 0,5 Nm | | | | |
| 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| 0 °C...60 °C (5") o -20 °C...60 °C (5") sin exclusión de fallo mecánico; 0 °C...50 °C (2,5") | | | | |
| -20 °C...60 °C | | | | |
| 1 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | | |
| > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (3) | | | | |
| Con conector incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(3) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

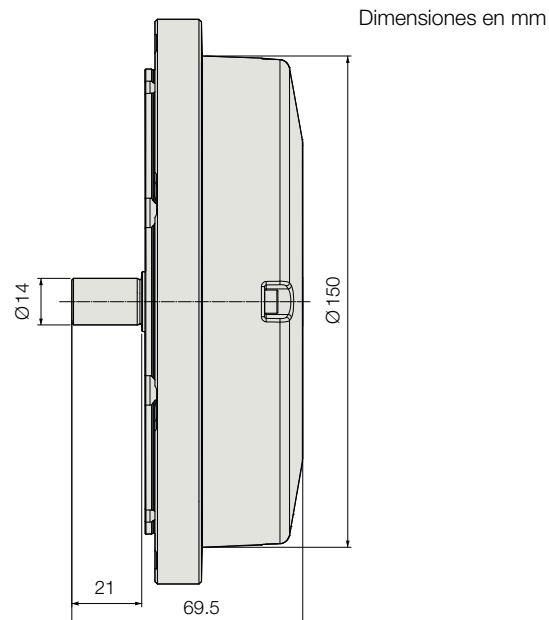
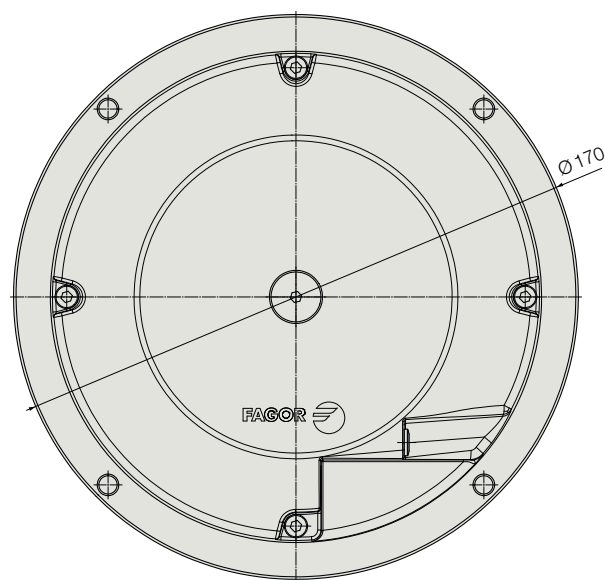
serie S2A-D170

**Descripción de modelos:**

- S2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- S2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
- S2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- S2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- S2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- S2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- S2AD + EC-PA-DQ1-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- S2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Características

| | S2A | S2AS | S2AF |
|---|--|--|--|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | ± 2 segundos de arco | | |
| Señales de salida | \sim 1 Vpp | \sim 1 Vpp | — |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | αi : 28 bits (268 435 456 posiciones) α : 27 bits (134 217 728 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 400 kHz para señal 1 Vpp | 400 kHz para señal 1 Vpp | — |
| Velocidad eléctrica permisible | < 1500 min ⁻¹ | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 3000 min ⁻¹ | | |
| Momento de Inercia | 35 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,01 Nm | | |
| Carga en el eje | Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | 0 °C...50 °C | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | 2,65 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (3) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **S2AF-28-D170-2**

| S2 | A | F | 28 | D170 | 2 |
|---|---|--|--|---|---|
| Tipo de Eje: • S2: Eje Saliente | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC: Protocolo BiSS® C | Posiciones absolutas por vuelta: • 23 bits (8 388 608 posiciones) • 26 bits (67 108 864 posiciones) • 27 bits (134 217 728 posiciones) • 28 bits (268 435 456 posiciones) | Diámetro exterior: • D170: 170 mm | Precisión: • 2: ±2 segundos de arco |

(1) Más EC-PA-DQ1-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos.
Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

| S2AM | S2AP | S2AD | S2AD + EC-PA-DQ1-M | S2ABC |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| ±2 segundos de arco | | | | |
| – | – | – | – | (2) |
| 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 26 bits (67 108 864 posiciones) |
| – | – | – | – | – |
| < 1500 min ⁻¹ | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 3000 min ⁻¹ | | | | |
| 35 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | | | |
| < 0,01 Nm | | | | |
| Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | | | |
| 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| 0 °C...50 °C | | | | |
| -20 °C...60 °C | | | | |
| 2,65 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | | |
| > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ±0,2 bar (3) | | | | |
| Con conector incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

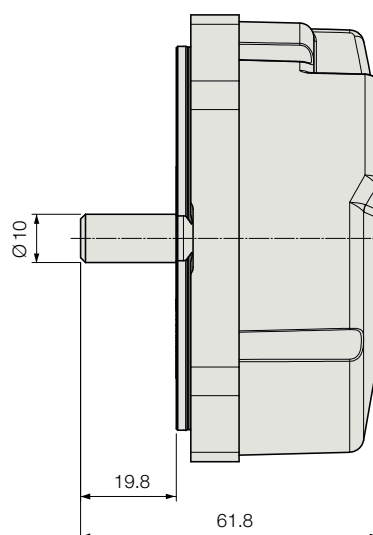
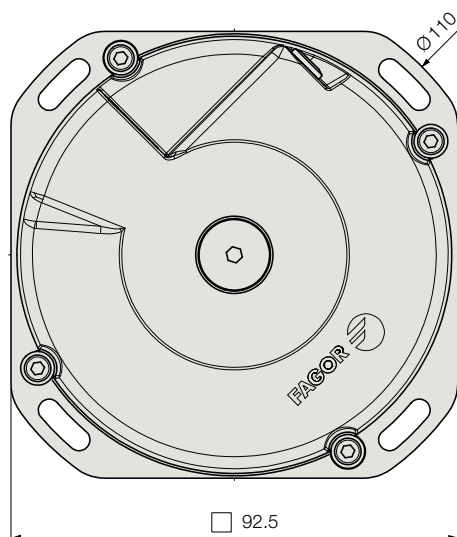
(3) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

**Descripción de modelos:**

- S2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
- S2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
- S2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
- S2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
- S2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
- S2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
- S2AD + EC-PA-DQ1-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
- S2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Características

| | S2A | S2AS | S2AF |
|---|--|--|--|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | $\pm 2,5$ segundos de arco ± 5 segundos de arco | | ± 2 segundos de arco ± 4 segundos de arco |
| Señales de salida | \sim 1 Vpp | \sim 1 Vpp | — |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 16 384 imp/vuelta | αi : 28 bits (268 435 456 posiciones) α : 27 bits (134 217 728 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 400 kHz para señal 1 Vpp | 400 kHz para señal 1 Vpp | — |
| Velocidad eléctrica permisible | < 1500 min ⁻¹ | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; < 250 mA (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 10000 min ⁻¹ | | |
| Momento de Inercia | $25 \cdot 10^{-6}$ kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,01 Nm | | |
| Carga en el eje | Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | -20 °C...60 °C (5"); 0 °C...50 °C (2,5") | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | 0,8 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 \pm 0,2 bar (3) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **S2AF-28-D90-2**

| S2 | A | F | 28 | D90 | 2 |
|---|---|--|---|--|--|
| Tipo de Eje: • S2: Eje Saliente | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: <ul style="list-style-type: none"> • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeedDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC : Protocolo BISS® C | Posiciones absolutas por vuelta: <ul style="list-style-type: none"> • 23 bits (8 388 608 posiciones) • 26 bits (67 108 864 posiciones) • 27 bits (134 217 728 posiciones) • 28 bits (268 435 456 posiciones) | Diámetro exterior: <ul style="list-style-type: none"> • D90: 90 mm | Precisión: <ul style="list-style-type: none"> • Espacio vacío: ± 5 segundos de arco • 2: $\pm 2,5$ segundos de arco |

(1) Más EC-PA-DQ1-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos. Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

| S2AM | S2AP | S2AD | S2AD + EC-PA-DQ1-M | S2ABC |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| ± 2 segundos de arco | | | | |
| ± 4 segundos de arco | | | | |
| — | — | — | — | (2) |
| 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 28 bits (268 435 456 posiciones) | 26 bits (67 108 864 posiciones) |
| — | — | — | — | — |
| $< 1500 \text{ min}^{-1}$ | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; $< 250 \text{ mA}$ (a 5V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 10000 min^{-1} | | | | |
| $25 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ | | | | |
| $< 0,01 \text{ Nm}$ | | | | |
| Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | | | |
| 100 m/s^2 (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| 1000 m/s^2 (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| $-20^\circ\text{C} \dots 60^\circ\text{C}$ (5"); $0^\circ\text{C} \dots 50^\circ\text{C}$ (2,5") | | | | |
| $-20^\circ\text{C} \dots 60^\circ\text{C}$ | | | | |
| 0,8 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | | |
| $> \text{IP 64}$ (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$ (3) | | | | |
| Con conector incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.

(3) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

serie H2A-D87



Descripción de modelos:

- H2A: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para FAGOR y otros.
H2AS: Encoders angulares absolutos con protocolo SSI, para SIEMENS® (Solution Line).
H2AF: Encoders angulares absolutos con protocolo FANUC® (α y αi).
H2AM: Encoders angulares absolutos con protocolo MITSUBISHI® CNC.
H2AP: Encoders angulares absolutos con protocolo PANASONIC® (Matsushita).
H2AD: Encoders angulares absolutos con protocolo FeeDat® para FAGOR y otros.
H2AD + XC-C8-PA-DQ-M: Encoders angulares absolutos con protocolo DRIVE-CLiQ®, para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).
H2ABC: Encoders angulares absolutos con protocolo BiSS® C.

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: H2AD-23-D87i50-F-1C9D

| H2 | A | D | 23 | D87 | i50 | F | |
|--|---|---|---|---|---|--|--|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Letra identificativa de encoder absoluto | Tipo de protocolo de comunicación: • Espacio vacío: Protocolo SSI (FAGOR) • D: Protocolo FeeDat® (FAGOR) (1) • S: Protocolo SSI SIEMENS® (SL) • F: Protocolo FANUC® (α y αi) • M: Protocolo MITSUBISHI® CNC (2) • P: Protocolo PANASONIC® (Matsushita) • BC: Protocolo BiSS® C | Posiciones absolutas por vuelta: • 23 bits (8 388 608 posiciones) • 25 bits (33 554 432 posiciones) • 26 bits (67 108 864 posiciones) | Diámetro exterior: • D87: 87 mm | Diámetro interior: • i20: 20 mm • i50: 50 mm | Tipo de acoplamiento: • C: acoplamiento externo (3) • F: Brida de montaje | Precisión: • Espacio vacío: ± 10 segundos de arco (4) • ± 20 segundos de arco (5) |

(1) Más XC-C8-PA-DQ-M con protocolo DRIVE-CLiQ® para SIEMENS® (Solution Line y Sinumerik One).

(2) Sólo tipo Full Duplex.

(3) Sólo diámetro interno 50 mm.

(4) Con acoplamiento tipo F.

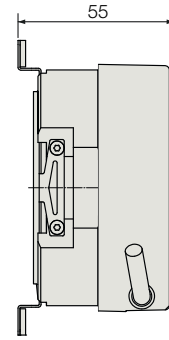
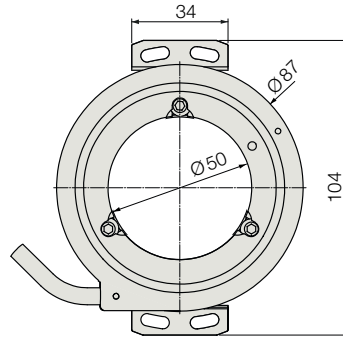
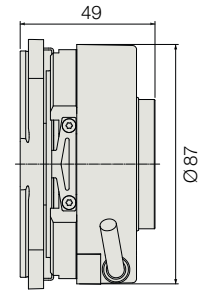
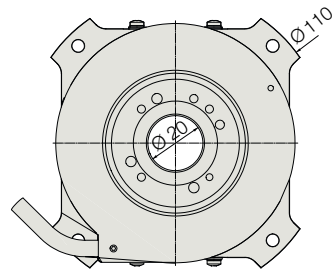
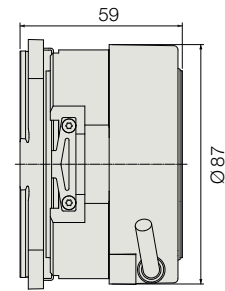
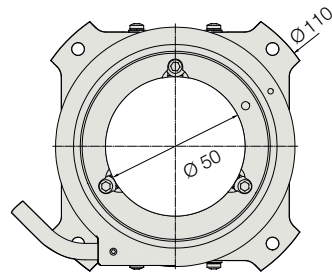
(5) Con acoplamiento externo.

(6) Modelos MITSUBISHI® con ferrita. Denominación C9D-F.

Notas: No son posibles todas las combinaciones de protocolo, posiciones por vuelta y precisión, consultar con Fagor Automation la lista de modelos.
Para otro número de posiciones por vuelta consultar con Fagor Automation.

Características

| | H2A | H2AS | H2AF |
|---|---|---|---|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Acoplamiento | Acoplamiento externo o brida de montaje | | |
| Eje | Eje hueco pasante: • Diámetro 20 mm (sólo acoplamiento brida) • Diámetro 50 mm | | |
| Precisión | Acoplamiento externo: ± 20 segundos de arco; Brida de montaje: ± 10 segundos de arco | | |
| Señales de salida | ~ 1 Vpp | ~ 1 Vpp | — |
| Resolución / Número máximo posiciones vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 2 048 imp/vuelta | 23 bits (8 388 608 posiciones) 1 Vpp: 2 048 imp/vuelta | αi : 25 bits (33 554 432 posiciones) α : 23 bits (8 388 608 posiciones) |
| Frecuencia máxima | 100 kHz para señal 1 Vpp | 100 kHz para señal 1 Vpp | — |
| Velocidad eléctrica permisible | 3000 min ⁻¹ | | |
| Frecuencia natural | ≥ 1000 Hz | | |
| Alimentación | 3,8 hasta 14 V DC; < 100 mA (a 5V sin carga) | | |
| Longitud de cable permitida | 75 m (1) | 100 m | 30 m |
| Velocidad mecánica máxima | 3000 min ⁻¹ | | |
| Momento de Inercia | D _{int} = 20 mm: 0,125 10-3 kgm ² D _{int} = 50 mm: 0,215 10-3 kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | D _{int} = 20 mm: $\leq 0,15$ Nm; D _{int} = 50 mm: $\leq 0,20$ Nm | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | Acoplamiento tipo brida: 200 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27; Acoplamiento externo: 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | Cable móvil: -10 °C a 60 °C Cable fijo: -20 °C a 60 °C | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | D _{int} = 20 mm: 0,8 kg; D _{int} = 50 mm: 0,7 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 | | |
| Conexión | Con cable incorporado | | |

Brida de montaje $D_{int} = 20 \text{ mm}$ Brida de montaje $D_{int} = 50 \text{ mm}$ 

| 1 | C9D |
|---|--|
| Longitud en metros del cable incorporado: | Conector terminal: |
| 1: 1 metro | • FN: FANUC® |
| 3: 3 metros | • MB: MITSUBISHI® |
| | • PN5: PANASONIC® |
| | • C9: conector M23 17 M pin conexión digital + 1 Vpp |
| | • C9D: conector M23 17 M pin conexión sólo digital (6) |

■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

| H2AM | H2AP | H2AD | H2AD + XC-C8-PA-DQ-M | H2ABC |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| Acoplamiento externo o brida de montaje | | | | |
| Eje hueco pasante: • Diámetro 20 mm (sólo acoplamiento brida) • Diámetro 50 mm | | | | |
| Acoplamiento externo: ± 20 segundos de arco; Brida de montaje: ± 10 segundos de arco | | | | |
| — | — | — | — | (2) |
| 25 bits (33 554 432 posiciones) | 23 bits (8 388 608 posiciones) | 23 bits (8 388 608 posiciones) | 23 bits (8 388 608 posiciones) | 26 bits (67 108 864 posiciones) |
| — | — | — | — | — |
| $< 3000 \text{ min}^{-1}$ | | | | |
| $\geq 1000 \text{ Hz}$ | | | | |
| 3,8 hasta 14 V DC; $< 100 \text{ mA}$ (a 5V sin carga) | | | | |
| 30 m | 30 m | 100 m | 30 m | (1) |
| 3000 min^{-1} | | | | |
| $D_{int} = 20 \text{ mm}$: 0,125 10-3 kgm^2 $D_{int} = 50 \text{ mm}$: 0,215 10-3 kgm^2 | | | | |
| $D_{int} = 20 \text{ mm}$: $\leq 0,15 \text{ Nm}$; $D_{int} = 50 \text{ mm}$: $\leq 0,20 \text{ Nm}$ | | | | |
| 100 m/s^2 (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| Acoplamiento tipo brida: 200 m/s^2 (6 ms) IEC 60068-2-27; Acoplamiento externo: 1000 m/s^2 (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| Cable móvil: -10°C a 60°C Cable fijo: -20°C a 60°C -20°C ... 60°C | | | | |
| $D_{int} = 20 \text{ mm}$: 0,8 kg; $D_{int} = 50 \text{ mm}$: 0,7 kg | | | | |
| IP 64 DIN 40050 | | | | |
| Con cable incorporado | | | | |

(1) Consultar con Fagor Automation la longitud máxima del cable.
(2) Consultar con Fagor Automation para señales de salida analógicas.

cables de conexión directa


Conexión SSI

HASTA 9 METROS (excepto familia D87 con cable y conector terminal incluido)

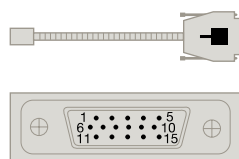
Conector para conexión directa con FAGOR

EC-...B-D

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector SUB D 15 HD (Pin macho )


| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|---------------|
| 1 | A | Verde |
| 2 | /A | Amarillo |
| 3 | B | Azul |
| 4 | /B | Rojo |
| 5 | Data | Gris |
| 6 | /Data | Rosa |
| 7 | Clock | Negro |
| 8 | /Clock | Violeta |
| 9 | +5 V | Marrón |
| 10 | +5 V sensor | Verde claro |
| 11 | 0 V | Blanco |
| 12 | 0 V sensor | Naranja |
| 15 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Tierra | Malla externa |



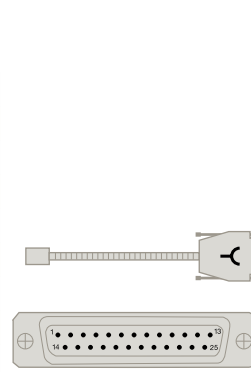
Conector para conexión directa con SIEMENS® SMC20

EC-...B-S1

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector SUB D 25 (Pin hembra )


| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|---------------|
| 3 | A | Verde |
| 4 | /A | Amarillo |
| 6 | B | Azul |
| 7 | /B | Rojo |
| 15 | Data | Gris |
| 23 | /Data | Rosa |
| 10 | Clock | Negro |
| 12 | /Clock | Violeta |
| 1 | +5 V | Marrón |
| 14 | +5 V sensor | Verde claro |
| 2 | 0 V | Blanco |
| 16 | 0 V sensor | Naranja |
| 5 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Tierra | Malla externa |



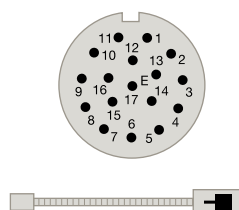
Conector para conexión directa con SIEMENS® SME25

EC-...B-C9

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector M23 17 (Pin macho )

| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|---------------|
| 15 | A | Verde |
| 16 | /A | Amarillo |
| 12 | B | Azul |
| 13 | /B | Rojo |
| 14 | Data | Gris |
| 17 | /Data | Rosa |
| 8 | Clock | Negro |
| 9 | /Clock | Violeta |
| 7 | +5 V | Marrón |
| 1 | +5 V sensor | Verde claro |
| 10 | 0 V | Blanco |
| 4 | 0 V sensor | Naranja |
| 11 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Tierra | Malla externa |



A PARTIR DE 9 METROS

Para conexión con FAGOR: Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-D

Para conexión con SIEMENS® SMC20: Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-S1

Para conexión con SIEMENS® SME25: Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...F-C9

Modelos D87:

H2A-D87-C9. Para conexión con FAGOR: alargadera XC-C8-...F-D

H2AS-D87-C9. Para conexión con SIEMENS® SMC20: alargadera XC-C8-...F-S1

SME25: alargadera XC-C8-...F-C9

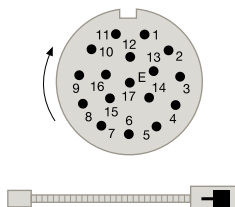
EC-...B-C9

Longitudes: 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|---------------|
| 15 | A | Verde |
| 16 | /A | Amarillo |
| 12 | B | Azul |
| 13 | /B | Rojo |
| 14 | Data | Gris |
| 17 | /Data | Rosa |
| 8 | Clock | Negro |
| 9 | /Clock | Violeta |
| 7 | +5 V | Marrón |
| 1 | +5 V sensor | Verde claro |
| 10 | 0 V | Blanco |
| 4 | 0 V sensor | Naranja |
| 11 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Tierra | Malla externa |



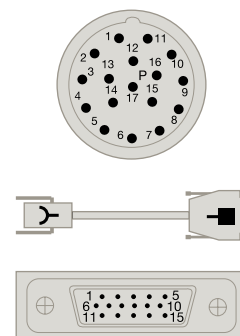
alargadera XC-C8-...F-D

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector SUB D 15 HD (Pin macho ■)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-------------|----------------|
| 15 | 1 | A | Verde/Negro |
| 16 | 2 | /A | Amarillo/Negro |
| 12 | 3 | B | Azul/Negro |
| 13 | 4 | /B | Rojo/Negro |
| 14 | 5 | Data | Gris |
| 17 | 6 | /Data | Rosa |
| 8 | 7 | Clock | Violeta |
| 9 | 8 | /Clock | Amarillo |
| 7 | 9 | +5 V | Marrón/Verde |
| 1 | 10 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 11 | 0 V | Blanco/Verde |
| 4 | 12 | 0 V sensor | Blanco |
| 11 | 15 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla externa |



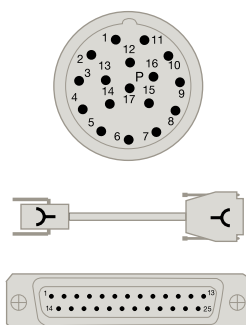
alargadera XC-C8-...F-S1

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector SUB D25 (Pin hembra ⤴)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-------------|----------------|
| 15 | 3 | A | Verde/Negro |
| 16 | 4 | /A | Amarillo/Negro |
| 12 | 6 | B | Azul/Negro |
| 13 | 7 | /B | Rojo/Negro |
| 14 | 15 | Data | Gris |
| 17 | 23 | /Data | Rosa |
| 8 | 10 | Clock | Violeta |
| 9 | 12 | /Clock | Amarillo |
| 7 | 1 | +5 V | Marrón/Verde |
| 1 | 14 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 2 | 0 V | Blanco/Verde |
| 4 | 16 | 0 V sensor | Blanco |
| 11 | 5 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla externa |



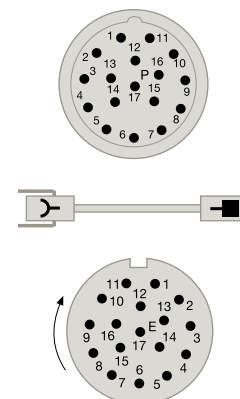
alargadera XC-C8-...F-C9

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra ⤴)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-------------|----------------|
| 15 | 15 | A | Verde/Negro |
| 16 | 16 | /A | Amarillo/Negro |
| 12 | 12 | B | Azul/Negro |
| 13 | 13 | /B | Rojo/Negro |
| 14 | 14 | Data | Gris |
| 17 | 17 | /Data | Rosa |
| 8 | 8 | Clock | Violeta |
| 9 | 9 | /Clock | Amarillo |
| 7 | 7 | +5 V | Marrón/Verde |
| 1 | 1 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 10 | 0 V | Blanco/Verde |
| 4 | 4 | 0 V sensor | Blanco |
| 11 | 11 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla externa |



cables de conexión directa

Conexión a otros CNC's

HASTA 9 METROS (excepto familia D87 con cable y conector terminal incluido)

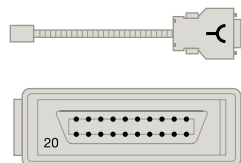
Conector para conexión directa con FANUC®

EC-...PA-FN

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra ♂)

| Pin | Señal | Color |
|-------|-------------|----------|
| 1 | Data | Verde |
| 2 | /Data | Amarillo |
| 5 | Request | Azul |
| 6 | /Request | Rojo |
| 9 | +5 V | Marrón |
| 18-20 | +5 V sensor | Gris |
| 12 | 0 V | Blanco |
| 14 | 0 V sensor | Rosa |
| 16 | Tierra | Malla |



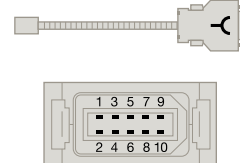
Conector para conexión directa con MITSUBISHI®

EC-...AM-MB

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector rectangular 10-pin MOLEX/3M (Pin hembra ♂)

| Pin | Señal | Color |
|---------|----------|-----------------------|
| 7 | SD (MD) | Verde |
| 8 | /SD (MD) | Amarillo |
| 3 | RQ (MR) | Gris |
| 4 | /RQ (MR) | Rosa |
| 1 | +5 V | Marrón + violeta |
| 2 | 0 V | Blanco + negro + azul |
| Carcasa | Tierra | Malla |



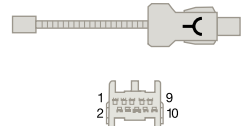
Conector para conexión directa con PANASONIC® MINAS A5

EC-...PA-PN5

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

Conector PANASONIC 10 pin (Pin hembra ♂)

| Pin | Señal | Color |
|---------|--------|---------------|
| 3 | Data | Verde |
| 4 | /Data | Amarillo |
| 1 | +5 V | Marrón + gris |
| 2 | 0 V | Blanco + rosa |
| Carcasa | Tierra | Malla |



Conector para conexión con alargadera (M12 H-RJ45) a SIEMENS® Sinamics/Sinumerik®

EC-...PA-DQ1-M

Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros

| Pin | Señal |
|-----|------------|
| 3 | RXP |
| 4 | RXN |
| 6 | TXN |
| 7 | TXP |
| 1 | Vcc (24 V) |
| 5 | 0 V |



H2AD-D87-C9D (1 ó 3 metros de cable incluido):

Para conexión con alargadera (M12 H-RJ45) a SIEMENS® Sinamics/Sinumerik®

XC-C8-...PA-DQ-M

Longitudes: 1, 3 y 6 metros

| Pin | Señal |
|-----|------------|
| 3 | RXP |
| 4 | RXN |
| 6 | TXN |
| 7 | TXP |
| 1 | Vcc (24 V) |
| 5 | 0 V |



A PARTIR DE 9 METROS

Para conexión con FANUC®:

Cable EC-... B-C9 + alargadera XC-C8-... -FN

Cable EC-... PA-M1-N + alargadera XC-M2-...D- FN

Para conexión con MITSUBISHI®: Cable EC-... B-C9-F + alargadera XC-C8-... -MB

Para conexión con PANASONIC® MINAS A5: Cable EC-...B-C9 + alargadera XC-C8-...A-PN5

Para conexión con SIEMENS®:

Conector RJ 45 con IP 20: Cable EC-...PA-DQ1-M + alargadera XC- M2-...S-RJ2

Conector RJ 45 con IP 67: Cable EC-...PA-DQ1-M + alargadera XC- M2-...S-RJ6

Modelos D87:

H2AF-D87-C9D. Para conexión con FANUC®: alargadera XC-C8-... -FN

H2AM-D87-C9D-F. Para conexión con MITSUBISHI®: alargadera XC-C8-... -MB

H2AP-D87-C9D. Para conexión con PANASONIC® MINAS A5: alargadera XC-C8-...A-PN5

H2AD-D87-C9D: Para conexión con SIEMENS®:

Conector RJ 45 con IP 20: Cable XC-C8-...PA-DQ-M + alargadera XC- M2-...S-RJ2

Conector RJ 45 con IP 67: Cable XC-C8-...PA-DQ-M + alargadera XC- M2-...S-RJ6

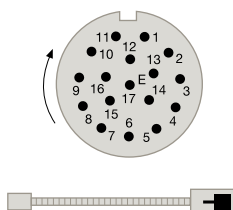
EC-...B-C9

Longitudes: 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|-------------|
| 14 | Data | Gris |
| 17 | /Data | Rosa |
| 8 | Request | Negro |
| 9 | /Request | Violeta |
| 7 | +5 V | Marrón |
| 1 | +5 V sensor | Verde claro |
| 10 | 0 V | Blanco |
| 4 | 0 V sensor | Naranja |
| Carcasa | Tierra | Malla |



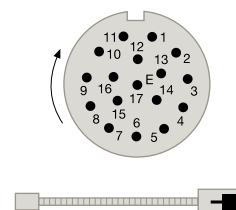
EC-...B-C9-F

Longitudes: 1 y 3 metros con Ferrita

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M23 17 (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-------------|-------------|
| 14 | Data | Gris |
| 17 | /Data | Rosa |
| 8 | Request | Negro |
| 9 | /Request | Violeta |
| 7 | +5 V | Marrón |
| 1 | +5 V sensor | Verde claro |
| 10 | 0 V | Blanco |
| 4 | 0 V sensor | Naranja |
| Carcasa | Tierra | Malla |



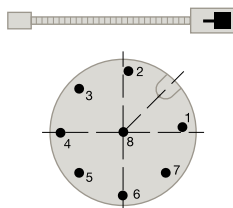
EC-...PA-M1-N

Longitudes: 1 y 3 metros

(otras consultar Fagor Automation)

Conector M12 8 pin (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|---------------|---------------|
| 8 & 2 | +5V | Marrón + Gris |
| 5 & 1 | 0 V | Blanco + Rosa |
| 3 | Data | Verde |
| 4 | /Data | Amarillo |
| 7 | Clock (REQ) | Azul |
| 6 | /Clock (/REQ) | Rojo |
| Carcasa | Tierra | Malla |



cables de conexión directa

Conexión a otros CNC's

A PARTIR DE 9 METROS

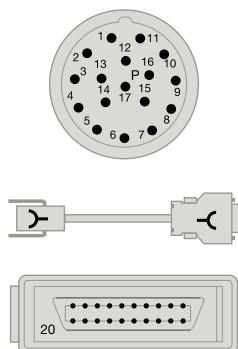
alargadera XC-C8...-FN

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra)

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|-------|-------------|--------------|
| 14 | 1 | Data | Gris |
| 17 | 2 | /Data | Rosa |
| 8 | 5 | Request | Violeta |
| 9 | 6 | /Request | Amarillo |
| 7 | 9 | +5 V | Marrón/Verde |
| 1 | 18-20 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 12 | 0 V | Blanco/Verde |
| 4 | 14 | 0 V sensor | Blanco |
| Carcasa | 16 | Tierra | Malla |



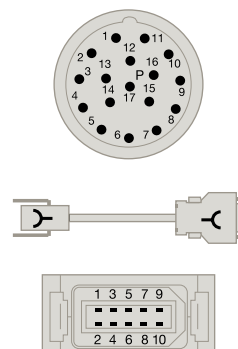
alargadera XC-C8...-MB

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra)

Conector rectangular 10-pin MOLEX/3M (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-------------|--------------|
| 8 | 7 | SD (MD) | Violeta |
| 9 | 8 | /SD (MD) | Amarillo |
| 14 | 3 | RQ (MR) | Gris |
| 17 | 4 | /RQ (MR) | Rosa |
| 7 | 1 | +5 V | Marrón/Verde |
| 1 | 1 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 2 | GND | Blanco/Verde |
| 4 | 2 | 0 V sensor | Blanco |
| 12 | 2 | SEL | Negro |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



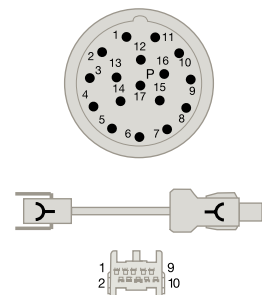
alargadera XC-C8...A-PN5

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 17 (Pin hembra)

Conector PANASONIC 10 pin (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-------------|------------------|
| 14 | 3 | Data | Gris |
| 17 | 4 | /Data | Rosa |
| 7 | 1 | +5 V | Marrón+Negro |
| 1 | 1 | +5 V sensor | Verde + Amarillo |
| 10 | 2 | GND | Blanco+Violeta |
| 4 | 2 | GND sensor | Azul+Rojo |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



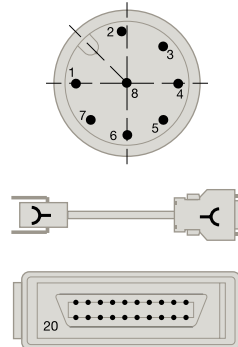
alargadera XC-M2...D-FN

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M12 8 pin (Pin hembra)

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|--------|------------|--------------|
| 2 | 18, 20 | +5V sensor | Blanco |
| 1 | 14 | 0 V sensor | Azul |
| 8 | 9 | +5V | Blanco-Verde |
| 7 | 5 | REQ | Violeta |
| 6 | 6 | /REQ | Rosa |
| 5 | 12 | 0 V | Marrón-Verde |
| 3 | 1 | Data | Amarillo |
| 4 | 2 | /Data | Gris |
| Carcasa | 16 | Tierra | Malla |



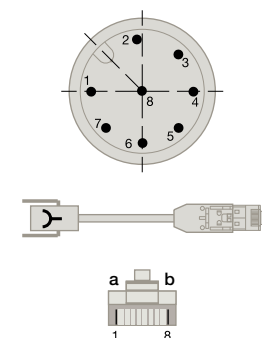
alargadera XC-M2...S-RJ2

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M12 8 pin (Pin hembra)

Conector RJ45 (IP 20)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------|----------|
| 3 | 1 | RXP | Rosa |
| 4 | 2 | RXN | Azul |
| 7 | 3 | TXP | Verde |
| 6 | 6 | TXN | Amarillo |
| 1 | a | Vcc (24V) | Rojo |
| 5 | b | 0 V | Negro |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



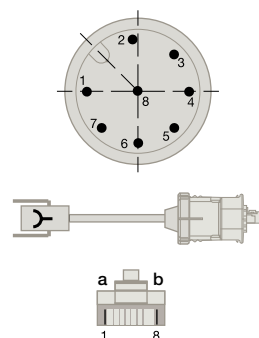
alargadera XC-M2...S-RJ6

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M12 8 pin (Pin hembra)

Conector RJ45 (IP 67)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------|----------|
| 3 | 1 | RXP | Rosa |
| 4 | 2 | RXN | Azul |
| 7 | 3 | TXP | Verde |
| 6 | 6 | TXN | Amarillo |
| 1 | a | Vcc (24V) | Rojo |
| 5 | b | 0 V | Negro |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |





Gama

Es necesario evaluar la aplicación para garantizar que se ha instalado el encoder apropiado en la máquina.

Para ello, hay que considerar los siguientes puntos:

Instalación: Este punto considera la dimensión física de la instalación y el espacio disponible para ello. Es fundamental determinar el tipo de eje que sea: hueco o saliente.

Precisión: Cada encoder angular es suministrado con un gráfico que muestra la precisión del encoder.

Señal: La selección de la señal considera las siguientes variables: Resolución, longitud de cable y compatibilidad.

Resolución: La resolución del control de las Máquinas-Herramienta se determina a partir del encoder.

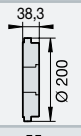
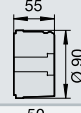
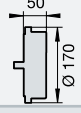
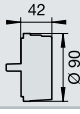
Longitud de cable: La longitud del cable depende del tipo de señal.

Velocidad: Los requisitos de velocidad para la aplicación deberían evaluarse antes de elegir el encoder.



Impacto y vibración: Los encoders angulares Fagor soportan vibraciones de hasta 100 m/s² e impacto de hasta 1000 m/s².

Señal de alarma: Los modelos H2-D200, H2-D90, S2-D170 y S2-D90 con señales TTL disponen de señal de alarma AL.

Angulares

| Serie | Sección |
|---------|---|
| H2-D200 |  |
| H2-D90 |  |
| S2-D170 |  |
| S2-D90 |  |

Rotativos

| Serie | Sección |
|-------|--|
| H |  |
| S |  |

Tecnología

Estos encoders miden la posición de los ejes directamente, sin ningún elemento mecánico intermedio.

Los errores producidos en la mecánica de la máquina se evitan porque el encoder está unido al eje de la máquina y envía el dato real del desplazamiento al controlador; algunas de las fuentes de error potenciales, como las producidas por el comportamiento térmico de la máquina, pueden ser minimizadas con el uso de los encoders.

Metodología de medición

Fagor Automation utiliza el método de medición de cristal graduado en sus encoders incrementales angulares y rotativos.

El haz de luz de los LED atraviesa el cristal grabado y la retícula antes de alcanzar los fotodiodos receptores. La medición se efectúa gracias al paso determinado por el número de impulsos por vuelta.

Tipología de encoders incrementales

- **Encoder Angular:** Se emplean como sensores de movimiento angular en máquinas donde sean necesarias una alta resolución y una alta precisión. Los encoders angulares Fagor alcanzan de 18000 a 360000 impulsos por vuelta y una precisión de $\pm 5''$, $\pm 2,5''$, $\pm 2''$ y $\pm 1''$ según modelo.
- **Encoder Rotativo:** Se emplean como sensores de medición para movimientos giratorios, velocidad angular y también en movimientos lineales, cuando son usados en conjunto con dispositivos mecánicos como pueden ser los husillos. Se utilizan en Máquinas-Herramienta, para el mecanizado de madera, robots, manipuladores, etc.

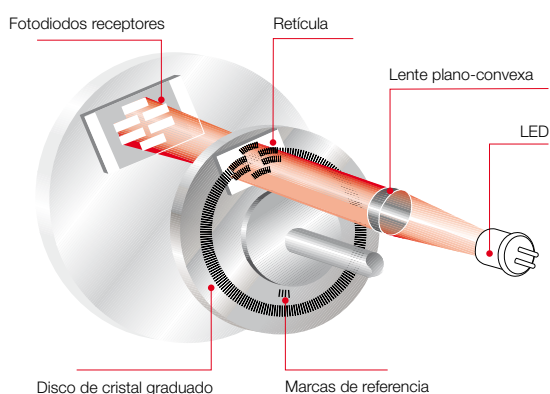
En ellos el disco graduado del sistema de medida se une directamente con el eje. Disponen de rodamientos y acoplamientos, que sirven de guía y ajuste.

Los acoplamientos, además de minimizar las desviaciones estáticas y dinámicas, compensan los movimientos axiales del eje, ofreciendo una mayor sencillez en el montaje, un tamaño reducido y la posibilidad de ejes huecos.

| Tipo de Eje | Precisión | Señales | Modelo | Página |
|--------------|--------------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Eje Hueco | $\pm 1''$ $\pm 2''$ | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | H2P-D200 / H2OP-D200 | 36 |
| | $\pm 2''$ | \sqcap TTL | H2-D200 / H2O-D200 | |
| Eje Hueco | $\pm 2,5''$ $\pm 5''$ | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | H2P-D90 / H2OP-D90 | 38 |
| | $\pm 5''$ | \sqcap TTL | H2-D90 / H2O-D90 | |
| Eje Saliente | $\pm 2''$ | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | S2P-D170 / S2OP-D170 | 40 |
| | | \sqcap TTL | S2-D170 / S2O-D170 | |
| Eje Saliente | $\pm 2,5''$ $\pm 5''$ | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | S2P-D90 / S2OP-D90 | 42 |
| | | \sqcap TTL | S2-D90 / S2O-D90 | |

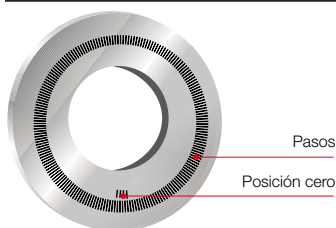
| Tipo de Eje | Precisión | Señales | Modelo | Página |
|--------------|--------------------|----------------------|--------|--------|
| Eje Hueco | $\pm 1/10$ de paso | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | HP | 44 |
| | | \sqcap TTL | H / HA | |
| Eje Saliente | $\pm 1/10$ de paso | $\sim 1 \text{ Vpp}$ | SP | 44 |
| | | \sqcap TTL | S | |

Disco de cristal graduado

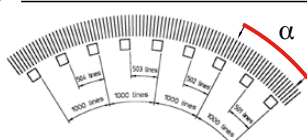


Encoder angular

Incremental



Codificado



Señales de referencia (I_0)

Una señal de referencia consiste en un grabado especial que al ser recorrida por el sistema de medición provoca una señal en forma de pulso. Las señales de referencia se utilizan para restablecer la posición de cero máquina y especialmente, para evitar que surjan errores debido al desplazamiento accidental de los ejes de la máquina mientras haya estado desconectado el controlador al que están conectados.

Los encoders angulares de Fagor Automation disponen de señales de referencia I_0 en dos versiones:

- **Incrementales:** La señal de referencia obtenida está sincronizada con las señales de conteo, para garantizar la perfecta repetitividad de la medida.
- **Codificadas:** Cada señal de referencia codificada está separada de la siguiente señal por una distancia distinta, según una función matemática definida. El valor de posición se restablece atravesando dos señales de referencia consecutivas. Con estas señales, el desplazamiento que es necesario realizar para conocer la posición real es siempre muy pequeño, lo que evita la pérdida de tiempos muertos en el restablecimiento de la posición de cero máquina.

| Series | Nº de líneas | Nº de referencias | Ángulo α |
|---------|--------------|-------------------|-----------------|
| H2-D90 | 18000 | 36 | 20° |
| S2-D90 | | | |
| S2-D170 | | | |
| H2-D200 | 36000 | 72 | 10° |
| H2-D200 | | | |

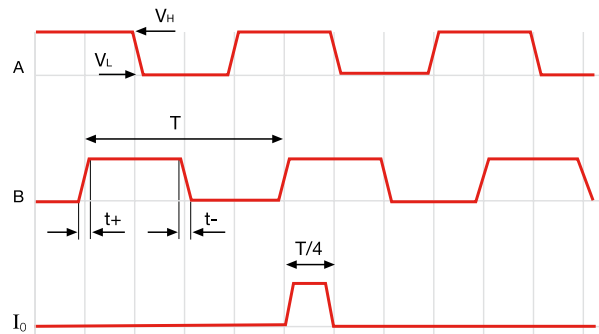
Señales eléctricas de salida

TTL diferenciales

Son señales complementarias de acuerdo a la norma EIA Standard RS-422. Esta característica junto con una terminación de línea de 120Ω , las señales complementarias entrelazadas y un apantallamiento global, aportan una mayor inmunidad a ruidos electromagnéticos provocados por el entorno en el que tienen que convivir.

Características

| | |
|-----------------------------------|--|
| Señales | A, /A, B, /B, I_0 , / I_0 |
| Nivel de señal | $V_H \geq 2,5V$ $I_H = 20 \text{ mA}$ $V_L \leq 0,5V$ $I_L = 20 \text{ mA}$ Con 1 m de cable |
| Referencia I_0 de 90° | Sincronizada con A y B |
| Tiempo de conmutación | $t_+/t_- < 30 \text{ ns}$ Con 1 m de cable |
| Tensión de alimentación y consumo | $5V \pm 5\%$, $< 150 \text{ mA}$ |
| Periodo T | $0,02^\circ$, $0,01^\circ$, $0,004^\circ$, $0,002^\circ$, $0,001^\circ$ |
| Máx. longitud de cable | 50 metros |
| Impedancia de carga | $Z_o = 120 \Omega$ entre diferenciales |



Pérdidas de tensión en el cable provocadas por el consumo del encoder

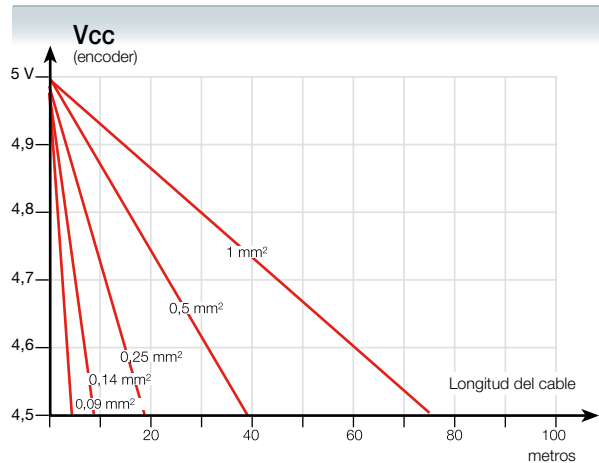
La alimentación requerida para un encoder TTL debe ser $5V \pm 5\%$. Mediante una expresión sencilla se puede ver cuál debería ser la longitud máxima del cable en función de la sección de los cables de alimentación:

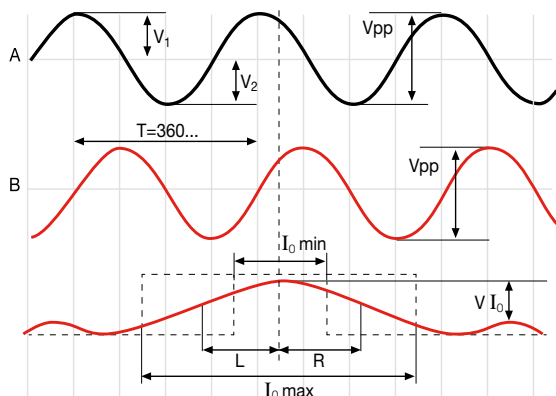
$$L_{\max} = (V_{CC} - 4,75) \cdot 500 / (Z_{\text{CABLE}/\text{Km}} \cdot I_{\text{MAX}})$$

Ejemplo

$V_{CC} = 5V$, $I_{\text{MAX}} = 0,1 \text{ Amp}$

| | | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|---|
| $Z (1 \text{ mm}^2)$ | $=$ | $16,6 \Omega/\text{Km}$ | ($L_{\max} = 75 \text{ m}$) |
| $Z (0,5 \text{ mm}^2)$ | $=$ | $32 \Omega/\text{Km}$ | ($L_{\max} = 39 \text{ m}$) |
| $Z (0,25 \text{ mm}^2)$ | $=$ | $66 \Omega/\text{Km}$ | ($L_{\max} = 19 \text{ m}$) |
| $Z (0,14 \text{ mm}^2)$ | $=$ | $132 \Omega/\text{Km}$ | ($L_{\max} = 9 \text{ m}$) |
| $Z (0,09 \text{ mm}^2)$ | $=$ | $232 \Omega/\text{Km}$ | ($L_{\max} = 5 \text{ m}$) |



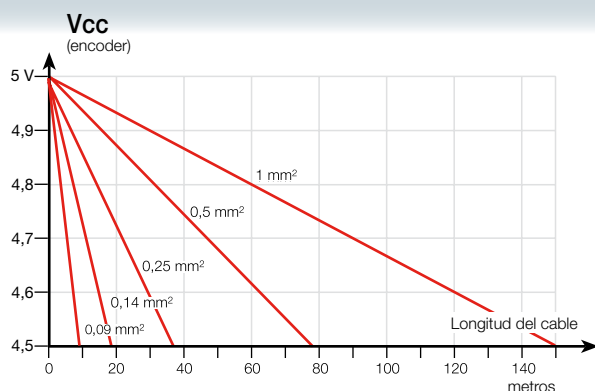


1 Vpp diferenciales

Son señales senoidales complementarias cuyo valor diferencial entre ellas es 1 Vpp centrado sobre V_{CC2} . Esta característica junto con una terminación de línea de 120Ω , las señales complementarias entrelazadas y un apantallamiento global, aportan una mayor inmunidad a ruidos electromagnéticos provocados por el entorno en el que tienen que convivir.

Características

| Señales | A, /A, B, /B, I_0 , / I_0 |
|---|---|
| V_{App} | 1 V +20%, -40% |
| V_{Bpp} | 1 V +20%, -40% |
| DC offset | 2,5 V \pm 0,5 V |
| Período de señal | 0,02°, 0,01° |
| Alimentación V | 5 V \pm 10%, <150 mA |
| Máx. longitud de cable | 150 metros |
| A, B centrado: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$ | $\leq 0,065$ |
| Relación A&B: V_{App} / V_{Bpp} | 0,8 \div 1,25 |
| Desfase A&B: | 90° \pm 10° |
| Amplitud I_0 : V_{I_0} | 0,2 \div 0,8 V |
| Anchura I_0 : L + R | I_{0_min} : 180° I_{0_typ} : 360° I_{0_max} : 540° |
| Sincronismo I_0 : L, R | 180° \pm 90° |



Pérdidas de tensión en el cable provocadas por el consumo del encoder

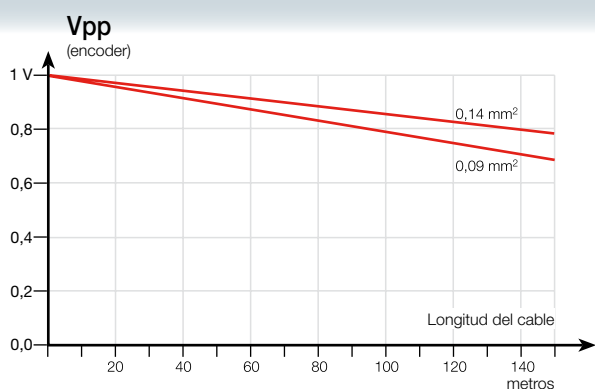
La alimentación requerida para un encoder 1 Vpp debe ser 5 V \pm 10%. Mediante una expresión sencilla se puede ver cuál debería ser la longitud máxima del cable en función de la sección de los cables de alimentación:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) * 500 / (Z_{CABLE/Km} * I_{MAX})$$

Ejemplo

$V_{CC} = 5$ V, $I_{MAX} = 0,1$ Amp

| | | | |
|--------------|---|-------------------|----------------------|
| Z (1 mm²) | = | 16,6 Ω /Km | ($L_{max} = 150$ m) |
| Z (0,5 mm²) | = | 32 Ω /Km | ($L_{max} = 78$ m) |
| Z (0,25 mm²) | = | 66 Ω /Km | ($L_{max} = 37$ m) |
| Z (0,14 mm²) | = | 132 Ω /Km | ($L_{max} = 18$ m) |
| Z (0,09 mm²) | = | 232 Ω /Km | ($L_{max} = 10$ m) |



Atenuación de las señales de 1 Vpp, originada por la sección de los cables

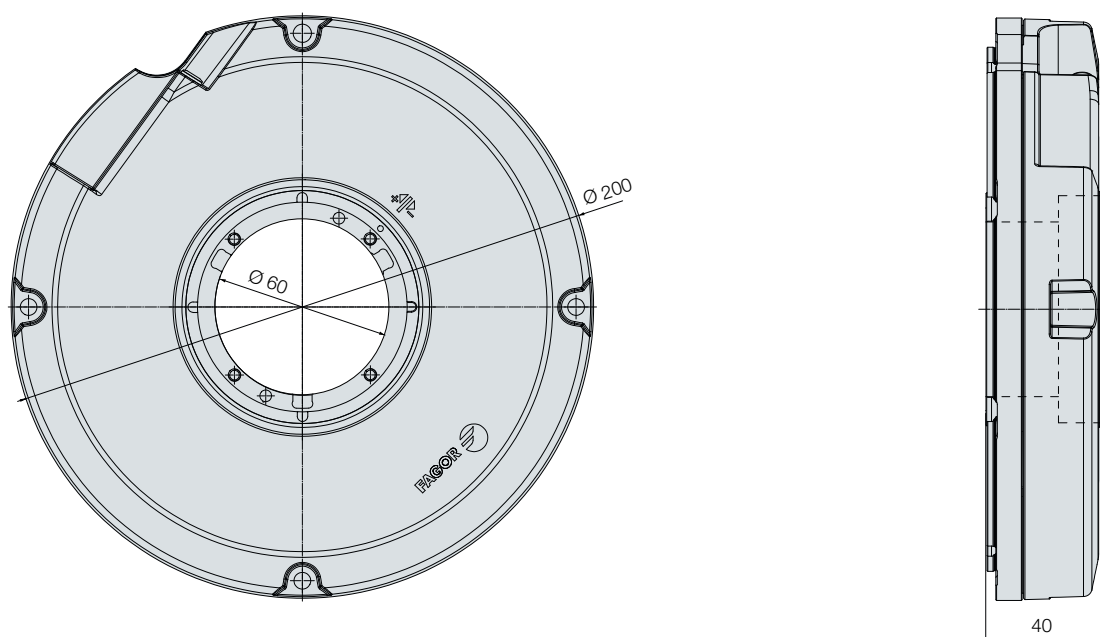
Además de la atenuación originada por la frecuencia de trabajo, existe otra atenuación en las señales originada por la sección del cable que se conecta al encoder.

serie H2-D200



Características

| | H2-18000 | H2-36000 | H2-90000 |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | |
| Precisión | ± 2 segundos de arco | | |
| Señales de salida | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial |
| Número impulsos vuelta | 18000 imp/vuelta | 36000 imp/vuelta | 90000 imp/vuelta |
| Frecuencia máxima | 200 KHz | 200 KHz | 1 MHz |
| Velocidad eléctrica permisible | < 666 min ⁻¹ | < 333 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ |
| Frecuencia natural | > 1000 Hz | | |
| Alimentación | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) |
| Longitud de cable permitida | 50 m | 50 m | 50 m |
| Velocidad mecánica máxima | 1000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | |
| Momento de Inercia | 10 ⁻³ kgm ² | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,5 Nm | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | |
| Señal de referencia I ₀ | Una señal de referencia por vuelta del encoder o I ₀ codificado | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | 0 °C...50 °C | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C...60 °C | | |
| Peso | 3,2 kg | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (1) | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | |



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **H2OP-18000-D200-2**

| H2 | O | P | 18000 | D200 | 2 |
|--|--|---|---|---|--|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Tipo de marca de referencia I₀: • Espacio vacío: Incremental, una marca por vuelta • O: Marcas codificadas | Tipo de señal: • Espacio vacío: TTL diferencial • P: Senoidal de 1 Vpp | Número de impulsos/vuelta de la primera captación: • 18000: en modelos de 1 Vpp y TTL • 36000: en modelos de 1 Vpp y TTL • 90000: sólo en modelos TTL • 180000: sólo en modelos TTL • 360000: sólo en modelos TTL | Diámetro exterior: • D200: 200 mm | Precisión: • 1: ±1 segundo de arco (sólo en modelos 1 Vpp) • 2: ±2 segundos de arco |

| H2-180000 | H2-360000 | H2P-18000 | H2P-36000 |
|--|--|---|---|
| Mediante disco de cristal graduado | | | |
| ± 2 segundos de arco | | ± 1 segundo de arco ± 2 segundos de arco | |
| TTL diferencial 180000 imp/vuelta 1 MHz < 333 min ⁻¹ | TTL diferencial 360000 imp/vuelta 1 MHz < 166 min ⁻¹ | 1 Vpp 18000 imp/vuelta 180 kHz < 600 min ⁻¹ | 1 Vpp 36000 imp/vuelta 180 kHz < 300 min ⁻¹ |
| > 1000 Hz | | | |
| 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) 50 m | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) 50 m | 5 V ± 10%; < 150 mA (sin carga) 150 m | 5 V ± 10%; < 150 mA (sin carga) 150 m |
| 1000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | | |
| 10 ⁻³ kgm ² | | | |
| < 0,5 Nm | | | |
| 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | |
| 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | |
| Una señal de referencia por vuelta del encoder o I ₀ codificado | | | |
| 0 °C...50 °C | | | |
| -20 °C...60 °C | | | |
| 3,2 kg | | | |
| IP 64 DIN 40050 (estándar) | | | |
| > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (1) | | | |
| Con conector incorporado | | | |

(1) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.

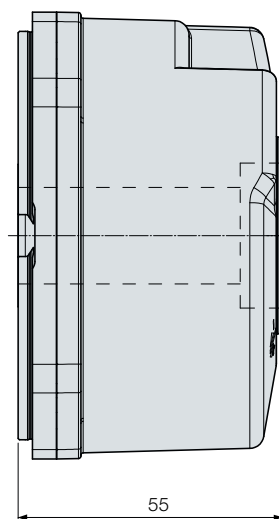
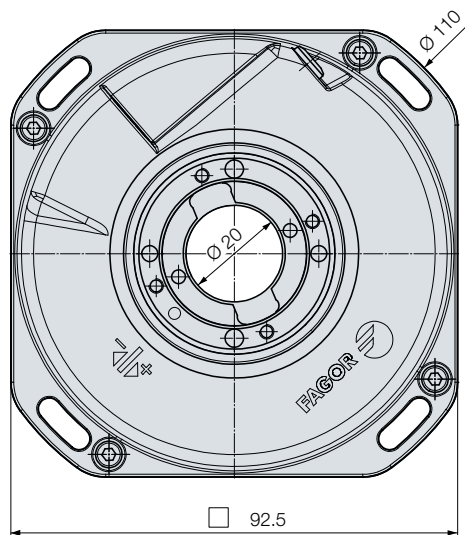
serie H2-D90



Características

| | H2-18000 | H2-36000 | H2-90000 | H2-180000 | H2P-18000 |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| Precisión | ±2,5 segundos de arco ±5 segundos de arco | | | | |
| Señales de salida | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | ~ 1 Vpp |
| Número impulsos vuelta | 18000 imp/vuelta | 36000 imp/vuelta | 90000 imp/vuelta | 180000 imp/vuelta | 18000 imp/vuelta |
| Frecuencia máxima | 200 KHz | 400 KHz | 1 MHz | 1 MHz | 180 kHz |
| Velocidad eléctrica permisible | < 666 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ | < 333 min ⁻¹ | < 600 min ⁻¹ |
| Frecuencia natural | > 1000 Hz | | | | |
| Alimentación | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 10%; < 150 mA (sin carga) |
| Longitud de cable permitida | 50 m | 50 m | 50 m | 50 m | 150 m |
| Velocidad mecánica máxima | 3000 min ⁻¹ sin exclusión de fallo mecánico | | | | |
| Momento de Inercia | 65 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,08 Nm | | | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| Señal de referencia I ₀ | Una señal de referencia por vuelta del encoder o I ₀ codificado | | | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | -20 °C ... 70 °C (5"); 0 °C ... 50 °C (2,5") | | | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C ... 60 °C | | | | |
| Peso | 1 kg | | | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (1) | | | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | | | |

(1) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **H20P-18000-D90-2**

| H2 | O | P | 18000 | D90 | 2 |
|--|--|---|--|---|---|
| Tipo de Eje: • H2: Eje Hueco | Tipo de marca de referencia I₀: • Espacio vacío: Incremental, una marca por vuelta • O: Marcas codificadas | Tipo de señal: • Espacio vacío: TTL diferencial • P: Senoidal de 1 Vpp | Número de impulsos/vuelta de la primera captación: • 18000: en modelos de 1 Vpp y TTL • 36000: sólo en modelos TTL • 90000: sólo en modelos TTL • 180000: sólo en modelos TTL | Diámetro exterior: • D90: 90 mm | Precisión: • 2: ±2,5 segundos de arco • 5: ±5 segundos de arco |

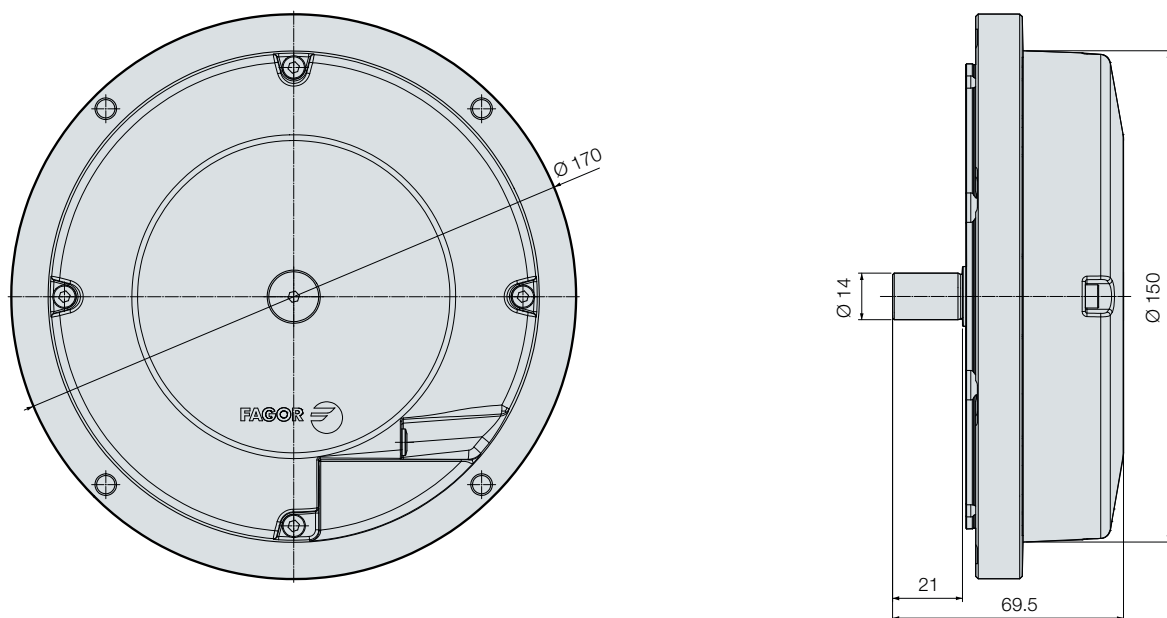
serie S2-D170



Características

| | S2-18000 | S2-90000 | S2-180000 | S2P-18000 |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | | |
| Precisión | ±2 segundos de arco | | | |
| Señales de salida | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | ~ 1 Vpp |
| Número impulsos vuelta | 18000 imp/vuelta | 90000 imp/vuelta | 180000 imp/vuelta | 18000 imp/vuelta |
| Frecuencia máxima | 200 KHz | 1 MHz | 1 MHz | 180 kHz |
| Velocidad eléctrica permisible | < 666 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ | < 333 min ⁻¹ | < 600 min ⁻¹ |
| Alimentación | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 10%; < 150 mA (sin carga) |
| Longitud de cable permitida | 50 m | 50 m | 50 m | 150 m |
| Velocidad mecánica máxima | 3000 min ⁻¹ | | | |
| Momento de Inercia | 35 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,01 Nm | | | |
| Carga de eje | Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | |
| Señal de referencia I ₀ | Una señal de referencia por vuelta del encoder o I ₀ codificado | | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | 0 °C... 50 °C | | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C... 60 °C | | | |
| Peso | 2,65 kg | | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (1) | | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | | |

(1) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **S2OP-18000-D170-2**

| S2 | O | P | 18000 | D170 | 2 |
|---|--|---|--|---|---|
| Tipo de Eje: • S2: Eje Saliente | Tipo de marca de referencia I₀: • Espacio vacío: Incremental, una marca por vuelta • O: Marcas codificadas | Tipo de señal: • Espacio vacío: TTL diferencial • P: Senoidal de 1 Vpp | Número de impulsos/vuelta de la primera captación: • 18000: en modelos de 1 Vpp y TTL • 90000: sólo en modelos TTL • 180000: sólo en modelos TTL | Diámetro exterior: • D170: 170 mm | Precisión: • 2: ±2 segundos de arco |

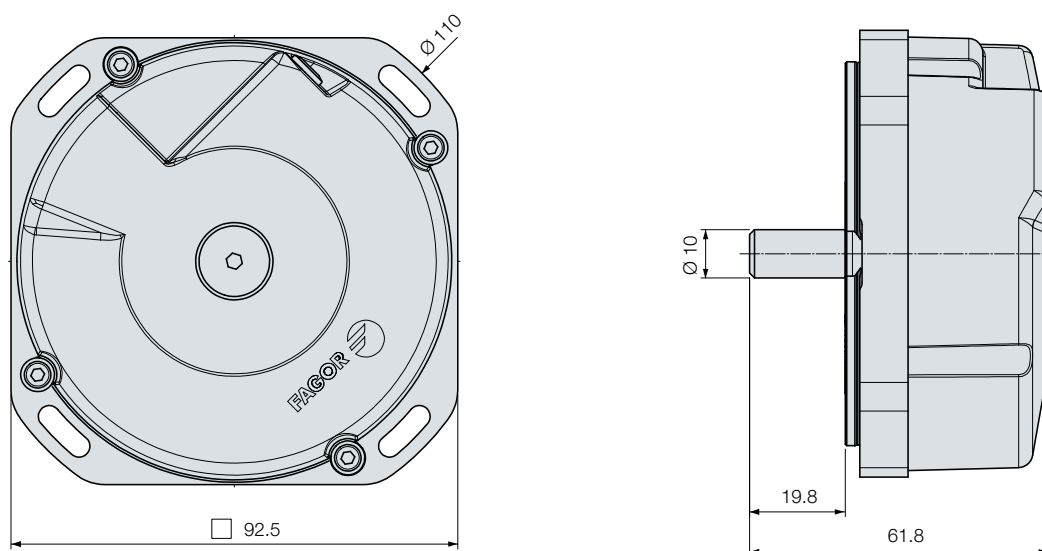
serie S2-D90



Características

| | S2-18000 | S2-36000 | S2-90000 | S2-180000 | S2P-18000 |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Medición | Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| Precisión | ±2,5 segundos de arco ±5 segundos de arco | | | | |
| Señales de salida | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | □□ TTL diferencial | ~ 1 Vpp |
| Número impulsos vuelta | 18000 imp/vuelta | 36000 imp/vuelta | 90000 imp/vuelta | 180000 imp/vuelta | 18000 imp/vuelta |
| Frecuencia máxima | 200 KHz | 400 KHz | 1 MHz | 1 MHz | 180 kHz |
| Velocidad eléctrica permisible | < 666 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ | < 666 min ⁻¹ | < 333 min ⁻¹ | < 600 min ⁻¹ |
| Alimentación | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 5%; < 150 mA (sin carga) | 5 V ± 10%; < 150 mA (sin carga) |
| Longitud de cable permitida | 50 m | 50 m | 50 m | 50 m | 150 m |
| Velocidad mecánica máxima | 10 000 min ⁻¹ | | | | |
| Momento de Inercia | 25 · 10 ⁻⁶ kgm ² | | | | |
| Par de giro en el arranque | < 0,01 Nm | | | | |
| Carga de eje | Axial: 1 kg Radial: 1 kg | | | | |
| Vibración | 100 m/s ² (55...2000 Hz) IEC 60068-2-6 | | | | |
| Impacto | 1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068-2-27 | | | | |
| Señal de referencia I ₀ | Una señal de referencia por vuelta del encoder o I ₀ codificado | | | | |
| Temperatura ambiente de trabajo | -20 °C ... 70 °C (5"); 0 °C ... 50 °C (2,5") | | | | |
| Temperatura de almacenamiento (en su embalaje) | -20 °C ... 60 °C | | | | |
| Peso | 0,8 kg | | | | |
| Protección | IP 64 DIN 40050 (estándar) > IP 64 (DIN 40050) mediante presurización de los encoders a 0,8 ± 0,2 bar (1) | | | | |
| Conexión | Con conector incorporado | | | | |

(1) Para más información consultar el catálogo Unidad de Filtrado de Aire AI-1000.



■ Información adicional en la documentación técnica y en el manual de instalación disponibles en la página web www.fagorautomation.com

Identificación para pedidos

Ejemplo de Encoder Angular: **S2OP-18000-D90-2**

| S2 | O | P | 18000 | D90 | 2 |
|---|--|---|--|---|---|
| Tipo de Eje: • S2: Eje Saliente | Tipo de marca de referencia I₀: • Espacio vacío: Incremental, una marca por vuelta • O: Marcas codificadas | Tipo de señal: • Espacio vacío: TTL diferencial • P: Senoidal de 1 Vpp | Número de impulsos/vuelta de la primera captación: • 18000: en modelos de 1 Vpp y TTL • 36000: sólo en modelos TTL • 90000: sólo en modelos TTL • 180000: sólo en modelos TTL | Diámetro exterior: • D90: 90 mm | Precisión: • 2: ±2,5 segundos de arco • 5: ±5 segundos de arco |

serie H, S

ROTATIVOS



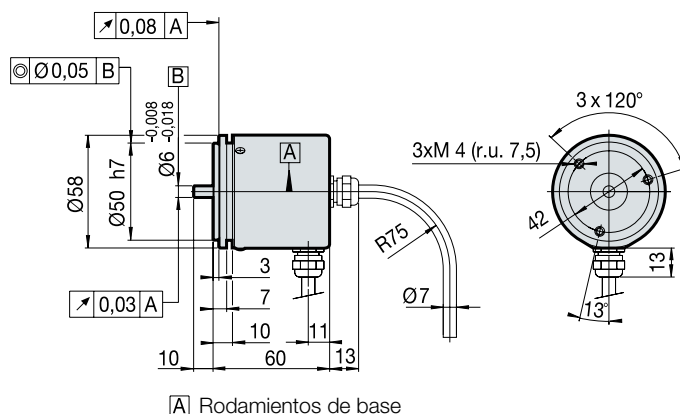
Características generales

| | S | SP | H | HP | HA |
|------------------------------------|---|----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Medición | Hasta 625 imp/vuelta: Mediante disco metálico perforado A partir de 625 imp/vuelta: Mediante disco de cristal graduado | | | | |
| Precisión | ± 1/10 de paso | | | | |
| Velocidad máxima | 12000 rpm | | | | 6000 rpm |
| Vibración | 100 m/seg² (10 ÷ 2000 Hz) | | | | |
| Impacto | 300 m/seg² (11 m/seg) | | | | |
| Momento de inercia | 1,6 · 10 ⁻⁶ kgm² | | | | 3 · 10 ⁻⁶ kgm² |
| Par de giro en el arranque | 0,003 Nm (30 gr/cm) máx. a 20 °C | | | | 0,02 Nm (200 gr/cm) |
| Tipo de eje | Eje Saliente | | Eje Hueco | | Eje Hueco |
| Carga máxima en el eje | Axial: 1 kg Radial: 2 kg | | — | | — |
| Peso | 0,3 kg | | | | 0,5 kg |
| Características ambientales: | | | | | |
| Temperatura funcionamiento | 0 °C...+70 °C | | | | |
| Temperatura almacenamiento | -30 °C...+80 °C | | | | |
| Humedad relativa | 98% sin condensar | | | | |
| Protección | IP 64 (DIN 40050). En modelos S y SP: opcional IP 66 | | | | IP 65 |
| Fuente de luz | IRED (Diodo emisor infrarrojos) | | | | |
| Frecuencia máxima | 200 kHz | | | | 300 kHz |
| Señal de referencia I ₀ | Una señal de referencia por vuelta del encoder | | | | |
| Tensión de alimentación | 5 V ± 5% (TTL) | 5 V ± 10% (1 Vpp) | 5 V ± 5% (TTL) | 5 V ± 10% (1 Vpp) | 5 V ± 5% (TTL) |
| Consumo | 70 mA típico, 100 mA máx. (sin carga) | | | | |
| Señales de salida | □ TTL diferencial | ~ 1 Vpp | □ TTL diferencial | ~ 1 Vpp | □ TTL diferencial |
| Longitud de cable permitida | 50 m | 150 m | 50 m | 150 m | 50 m |

Número de impulsos vuelta

| S | SP | H | HP | HA |
|------|------|------|------|-------|
| 100 | — | 100 | — | — |
| 200 | — | 200 | — | — |
| 250 | — | 250 | — | — |
| 400 | — | 400 | — | — |
| 500 | — | 500 | — | — |
| 600 | — | 600 | — | — |
| 635 | — | 635 | — | — |
| 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | — |
| 1024 | 1024 | 1024 | 1024 | 1024 |
| 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1800 |
| 1270 | 1270 | 1270 | 1270 | 2000 |
| 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 2048 |
| 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2500 |
| 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 3000 |
| 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3600 |
| — | 3600 | — | — | 4000 |
| — | 4320 | — | — | 4096 |
| 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| — | — | — | — | 10000 |

Modelos S, SP

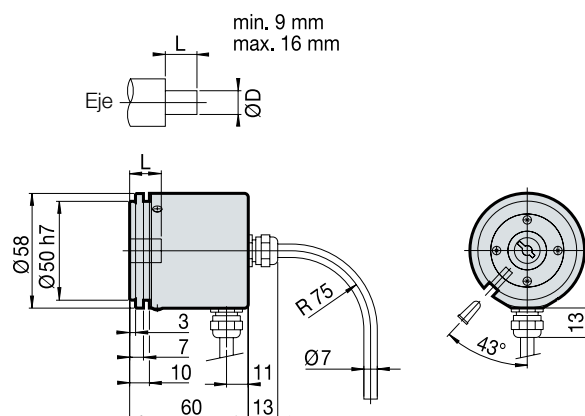


Modelos H, HP

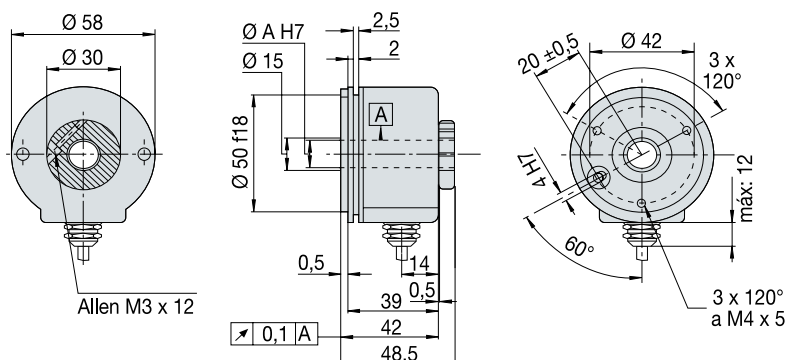


L: Min. 9 mm, max. 16 mm

| $\varnothing D$ g7 mm |
|--------------------------|
| 3 |
| 4 |
| 6 |
| 6,35 |
| 7 |
| 8 |
| 9,53 |
| 10 |



Modelo HA



Nota: información más detallada sobre instalación en el manual

Identificación para pedidos - modelos H, HP, S y SP

Ejemplo Encoder Rotativo: SP-1024-R-C5-IP 66

| S | P | 1024 | R | C5 | IP 66 |
|--|--|--|---|--|---|
| Modelo: <ul style="list-style-type: none"> S: Eje saliente H: Eje hueco | Tipo de señal: <ul style="list-style-type: none"> Espacio vacío: señal cuadrada (TTL o HTL) P: señal senoidal 1 Vpp | N° impulsos/vuelta: (Ver tabla pag 42) | Salida cable (no necesario especificar para conector tipo C que sólo puede ser radial): <ul style="list-style-type: none"> R: Radial Espacio vacío: Axial | Tipo de conector: <ul style="list-style-type: none"> Espacio vacío: 1 m de cable sin conector C: conector en el cuerpo CONNEI 12 C5: cable de 1 m con conector CONNEI 12 | Protección: <ul style="list-style-type: none"> Espacio vacío: Protección estándar (IP 64) Protección IP 66 (solo modelo S) |

Identificación para pedidos - modelo HA

Ejemplo Encoder Rotativo: HA - 22132 - 2500

| HA | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2500 |
|---|---|--|---|---|---|--|
| Modelo: <ul style="list-style-type: none"> H: Eje hueco | Tipo de abrazadera: <ul style="list-style-type: none"> 1: Abrazadera posterior 2: Abrazadera frontal | Tamaño del eje hueco ($\varnothing A$): <ul style="list-style-type: none"> 2: 12 mm | Señales de salida: <ul style="list-style-type: none"> 1: A, B, I₀ más sus complementadas | Tipo de Conexión: <ul style="list-style-type: none"> 3: Cable radial (1 m) con conector CONNEI 12 | Tensión de alimentación: <ul style="list-style-type: none"> 2: RS-422 (5 V) | N° impulsos/vuelta: (Ver tabla pag 42) |

cables de conexión directa

Conexión a CNC FAGOR

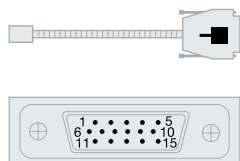
HASTA 12 METROS

EC-...P-D

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D15 HD (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-----------------|----------|
| 1 | A | Verde |
| 2 | /A | Amarillo |
| 3 | B | Azul |
| 4 | /B | Rojo |
| 5 | I ₀ | Gris |
| 6 | /I ₀ | Rosa |
| 9 | +5 V | Marrón |
| 11 | 0 V | Blanco |
| 15 | Tierra | Malla |
| Carcasa | Tierra | Malla |



A PARTIR DE 12 METROS

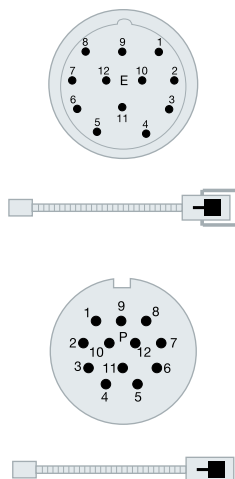
Cable EC-...A-C1 + alargadera XC-C2-...-D

EC-...A-C1 / EC-...A-C5

Longitudes: 1 y 3 metros

Conector M23 12 (Pin macho ■)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-----------------|----------|
| 5 | A | Verde |
| 6 | /A | Amarillo |
| 8 | B | Azul |
| 1 | /B | Rojo |
| 3 | I ₀ | Gris |
| 4 | /I ₀ | Rosa |
| 7 | /Alarma | Violeta |
| 12 | +5 V | Marrón |
| 2 | +5 V sensor | |
| 10 | 0 V | Blanco |
| 11 | 0 V sensor | |
| Carcasa | Tierra | Malla |



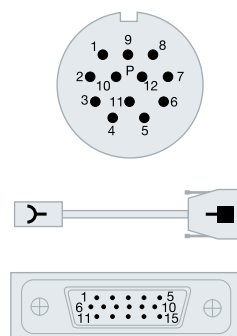
alargadera XC-C2-...-D

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra >)

Conector SUB D15 HD (Pin macho ■)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------------|--------------|
| 5 | 1 | A | Marrón |
| 6 | 2 | /A | Verde |
| 8 | 3 | B | Gris |
| 1 | 4 | /B | Rosa |
| 3 | 5 | I ₀ | Rojo |
| 4 | 6 | /I ₀ | Negro |
| 7 | 8 | /Alarma | Violeta |
| 12 | 9 | 5 V | Marrón/Verde |
| 2 | 9 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 11 | 0 V | Blanco/Verde |
| 11 | 11 | 0 V sensor | Blanco |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



Conexión a otros CNC's

HASTA 12 METROS

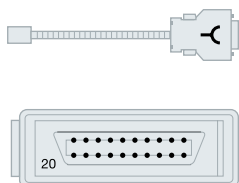
Para conexión directa con FANUC® (segunda captación)

EC-...C-FN1

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra ㄣ)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-----------------|---------------|
| 1 | A | Verde |
| 2 | /A | Amarillo |
| 3 | B | Azul |
| 4 | /B | Rojo |
| 5 | I ₀ | Gris |
| 6 | /I ₀ | Rosa |
| 9 | +5 V | Marrón |
| 18-20 | +5 V sensor | |
| 12 | 0 V | Blanco |
| 14 | 0 V sensor | |
| 16 | Tierra | Malla interna |
| Carcasa | Tierra | Malla externa |



Para conexión directa con SIEMENS® (Solution Line).

SME20 (sólo 1 Vpp)

EC-...A-C5

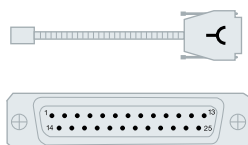
SMC20 (sólo 1 Vpp)

EC-...P-S3

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D25 (Pin hembra ㄣ)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-----------------|----------|
| 3 | A | Verde |
| 4 | /A | Amarillo |
| 6 | B | Azul |
| 7 | /B | Rojo |
| 17 | I ₀ | Gris |
| 18 | /I ₀ | Rosa |
| 1 | +5 V | Marrón |
| 14 | +5 V sensor | |
| 2 | 0 V | Blanco |
| 16 | 0 V sensor | |
| Carcasa | Tierra | Malla |



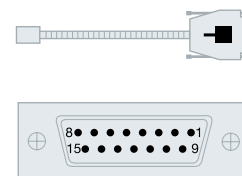
SMC30 (sólo TTL diferencial)

EC-...P-S2

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

Conector SUB D15 (Pin macho ㄣ)

| Pin | Señal | Color |
|---------|-----------------|----------|
| 15 | A | Verde |
| 14 | /A | Amarillo |
| 13 | B | Azul |
| 12 | /B | Rojo |
| 10 | I ₀ | Gris |
| 11 | /I ₀ | Rosa |
| 4 | +5 V | Marrón |
| 5 | +5 V | |
| 7 | 0 V | Blanco |
| Carcasa | Tierra | Malla |



Sin conector en uno de los extremos, para otras aplicaciones.

EC-...AS-O

Longitudes: 1, 3, 6, 9 y 12 metros

| Señal | Color |
|-----------------|----------|
| A | Verde |
| /A | Amarillo |
| B | Azul |
| /B | Rojo |
| I ₀ | Gris |
| /I ₀ | Rosa |
| +5 V | Marrón |
| +5 V sensor | Violeta |
| 0 V | Blanco |
| 0 V sensor | Negro |
| Tierra | Malla |



cables de conexión directa

Conexión a otros CNC's

A PARTIR DE 12 METROS

Cable EC-...A-C2- + alargadera XC-C2-...-FN1

Cable EC-...A-C4- + alargadera XC-C4-...-C5 (sólo 1 Vpp)

Cable EC-...A-C4- + alargadera XC-C4-...-S3 (sólo 1 Vpp)

Cable EC-...A-C4- + alargadera XC-C4-...-S2 (sólo TTL diferencial)

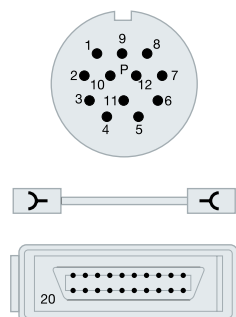
alargadera XC-C2-...-FN1

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra)

Conector HONDA / HIROSE (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|-------|-----------------|--------------|
| 5 | 1 | A | Marrón |
| 6 | 2 | /A | Verde |
| 8 | 3 | B | Gris |
| 1 | 4 | /B | Rosa |
| 3 | 5 | I ₀ | Rojo |
| 4 | 6 | /I ₀ | Negro |
| 12 | 9 | +5 V | Marrón/Verde |
| 2 | 18-20 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 12 | GND | Blanco/Verde |
| 11 | 14 | GND sensor | Blanco |
| Carcasa | 16 | Tierra | Malla |



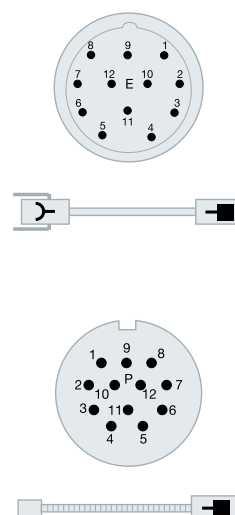
alargadera XC-C4-...-C5

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra)

Conector M23 12 (Pin macho)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------------|--------------|
| 5 | 5 | A | Marrón |
| 6 | 6 | /A | Verde |
| 8 | 8 | B | Gris |
| 1 | 1 | /B | Rosa |
| 3 | 3 | I ₀ | Rojo |
| 4 | 4 | /I ₀ | Negro |
| 12 | 12 | +5 V | Marrón/Verde |
| 2 | 2 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 10 | 0 V | Blanco/Verde |
| 11 | 11 | 0 V sensor | Blanco |
| 7 | 7 | /Alarma | Violeta |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



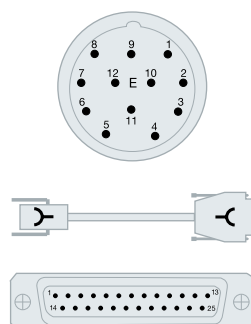
alargadera XC-C4-...-S3

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra)

Conector SUB D25 (Pin hembra)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------------|--------------|
| 5 | 3 | A | Marrón |
| 6 | 4 | /A | Verde |
| 8 | 6 | B | Gris |
| 1 | 7 | /B | Rosa |
| 3 | 17 | I ₀ | Rojo |
| 4 | 18 | /I ₀ | Negro |
| 12 | 1 | +5 V | Marrón/Verde |
| 2 | 14 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 2 | 0 V | Blanco/Verde |
| 11 | 16 | 0 V sensor | Blanco |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



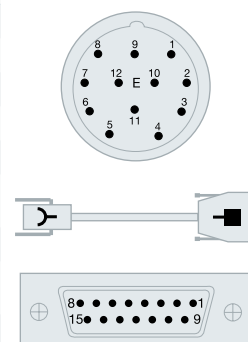
alargadera XC-C4-...-S2

Longitudes: 5, 10, 15, 20 y 25 metros

Conector M23 12 (Pin hembra)

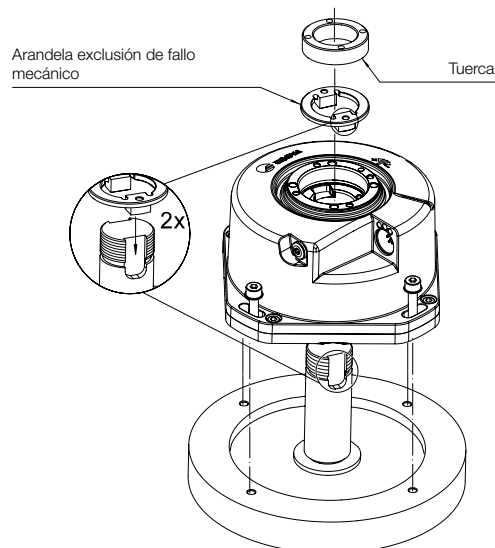
Conector SUB D15 (Pin macho)

| Pin | Pin | Señal | Color |
|---------|---------|-----------------|--------------|
| 5 | 15 | A | Marrón |
| 6 | 14 | /A | Verde |
| 8 | 13 | B | Gris |
| 1 | 12 | /B | Rosa |
| 3 | 10 | I ₀ | Rojo |
| 4 | 11 | /I ₀ | Negro |
| 12 | 4 | +5 V | Marrón/Verde |
| | 5 | +5 V | |
| 2 | 6 | +5 V sensor | Azul |
| 10 | 7 | 0 V | Blanco/Verde |
| 11 | 9 | 0 V sensor | Blanco |
| Carcasa | Carcasa | Tierra | Malla |



exclusión de fallo mecánico

Acoplamiento de eje con tuerca y arandela exclusión fallo mecánico



Para los encódes angulares H2-D90, H2-D200 y H2-D200i100 se puede realizar la unión mecánica del sistema de medida y el accionamiento que excluye los fallos debidos a que se pueda aflojar y se deshaga dicha unión. Para realizar la unión con exclusión de fallo mecánico es imprescindible que el montaje se realice o bien con una arandela adicional (arandela para exclusión de fallo mecánico) o bien alternativamente con pasadores elásticos adicionales.

También hay que considerar que existen limitaciones en las siguientes características:

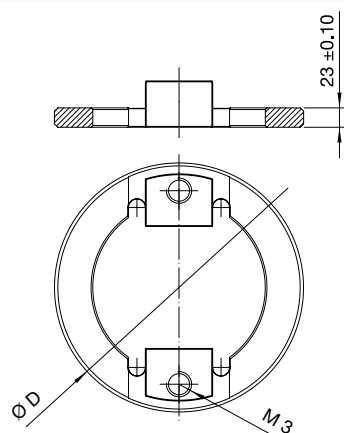
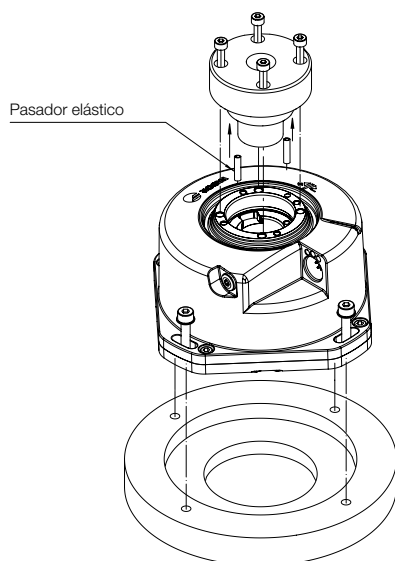
- Los materiales utilizados: para el eje de la máquina y los componentes de fijación es imprescindible emplear acero
- La velocidad de giro máxima
- La temperatura de trabajo

En las tablas de características de los productos se indican la información específica.

Los códigos y características para los distintos modelos de arandela para exclusión de fallo mecánico y tuerca son:

| Modelo | Código arandela | Código tuerca | Momento de inercia Tuerca y arandela |
|-------------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|
| H2-D90 | 82620140 | 82620150 | $4,8 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ |
| H2-D200 (Ø 60 mm) | 82620141 | 82620151 | $87 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ |
| H2-D200i100 | 82620142 | 82620152 | $550 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ |

Acoplamiento de eje por la parte frontal con pasadores



| Modelo | Diámetro Ø (mm) |
|-------------------|-----------------|
| H2-D90 | 29,6 |
| H2-D200 (Ø 60 mm) | 70 |
| H2-D200i100 | 114 |

Dibujos representativos del encóder angular de eje hueco y diámetro 90 mm (H2-D90).

ENCODERS ANGULARES

accesorios

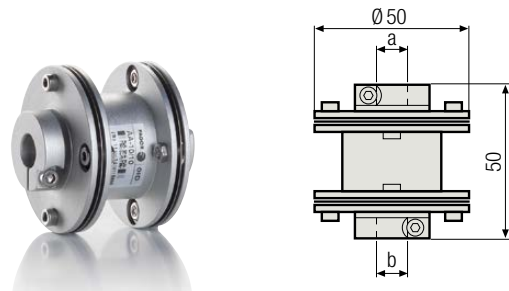
Acoplamientos para encoders de eje saliente

Para garantizar la precisión del encoder angular de eje saliente es preciso utilizar acoplamientos que den al conjunto una estabilidad duradera. Fagor Automation recomienda el uso de sus acoplamientos AA y AP, diseñados en conjunto con nuestros encoders, que proporcionan esa garantía que otros acoplamientos no pueden ofrecer.

La elección del tipo de acoplamiento depende del encóder utilizado, el espacio disponible y las características requeridas.

Modelo AA

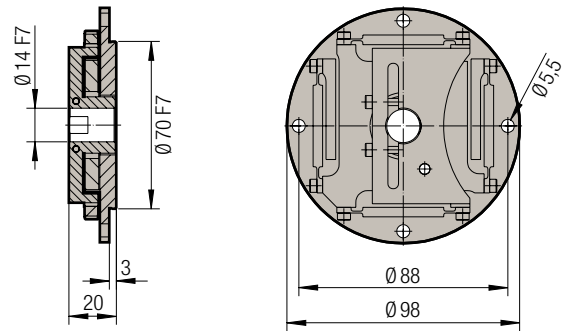
El modelo AA dispone de tres versiones en función del diámetro del acoplamiento, como se muestra en el cuadro:



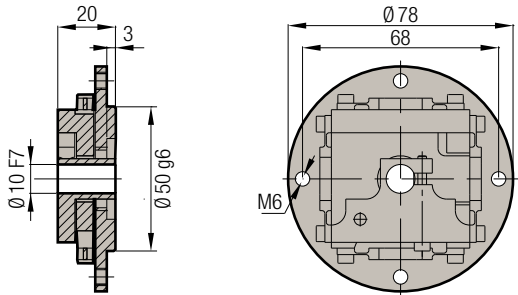
| Modelo | a mm | b mm |
|----------|---------|---------|
| AA 10/10 | 10 | 10 |
| AA 10/14 | 10 | 14 |
| AA 14/14 | 14 | 14 |

Modelo AP

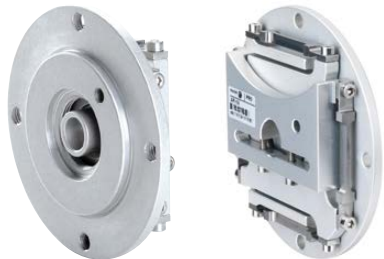
El modelo AP dispone de dos versiones según el diámetro del acoplamiento.



Modelo AP 14



Modelo AP 10



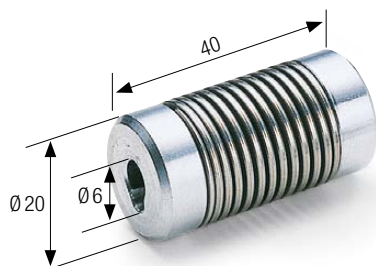
Características específicas

| | AA 10/10 AA 10/14 AA 14/14 | AP 10 | AP 14 |
|--|--|--|--|
| Máxima Desalineación radial admisible | 0,3 mm | 0,3 mm | 0,3 mm |
| Máxima Desalineación angular admisible | 0,5° | 0,5° | 0,2° |
| Máxima Desalineación axial admisible | 0,2 mm | 0,2 mm | 0,1 mm |
| Error Kinemático de transferencia | ±2" si $\lambda \leq 0,1$ mm y $\alpha \leq 0,09^\circ$ | ±3" si $\lambda \leq 0,1$ mm y $\alpha \leq 0,09^\circ$ | ±2" si $\lambda \leq 0,1$ mm y $\alpha \leq 0,09^\circ$ |
| Máximo par transmisible | 0,2 Nm | 0,5 Nm | 0,5 Nm |
| Rigidez en torsión | 1.500 Nm/rad. | 1.400 Nm/rad. | 6.000 Nm/rad. |
| Máxima velocidad de rotación | 10.000 rpm | 1.000 rpm | 1.000 rpm |
| Peso | 93 gr | 128 gr | 222 gr |
| Momento de inercia | 20×10^{-6} kgm ² | 100×10^{-6} kgm ² | 200×10^{-6} kgm ² |

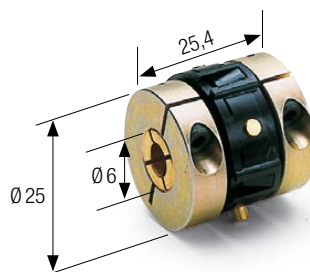
ENCODERS ROTATIVOS

accesorios

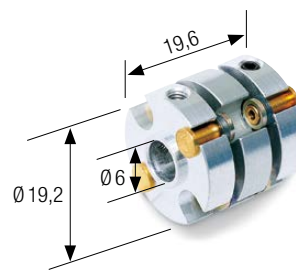
Acoplamiento para encoders de eje saliente



Modelo AF



Modelo AC



Modelo AL

Características específicas

| | AF | AC | AL |
|--|-------------|------------|-------------|
| Máxima Desalineación radial admisible | 2 mm | 1 mm | 0,2 mm |
| Máxima Desalineación angular admisible | 8° | 5° | 4° |
| Máxima Desalineación axial admisible | ±1,5 mm | — | ±0,2 mm |
| Máximo par transmisible | 2 Nm | 1,7 Nm | 0,9 Nm |
| Rigidez en torsión | 1,7 Nm/rad. | 50 Nm/rad. | 150 Nm/rad. |
| Máxima velocidad de rotación | 12.000 rpm | | |

casquillos AH

Casquillos de acoplamiento para encoders de eje hueco

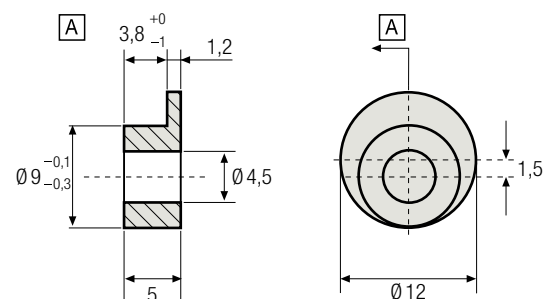
Los encoders de eje hueco van acompañados de un casquillo estándar de 6 mm de diámetro (Ø6).

Pueden suministrarse también de los siguientes diámetros: Ø3, Ø4, Ø6, Ø7, Ø8 y Ø10 mm, 1/4" y 3/8".



arandela AD-M

Arandela para sujeción del encoder rotativo modelos H, HP, S, SP.



FeeDat® es una marca registrada de Fagor Automation,
 DRIVE-CLIQ® es una marca registrada de SIEMENS® Aktiengesellschaft,
 SIEMENS® es una marca registrada de SIEMENS® Aktiengesellschaft,
 FANUC® es una marca registrada de FANUC® Ltd.,
 MITSUBISHI® es una marca registrada de MITSUBISHI® Shoji Kaisha, Ltd.,
 PANASONIC® es una marca registrada de PANASONIC® Corporation,
 BiSS® es una marca registrada de IC-Haus GmbH, y
 VITON® es una marca registrada de E. I. du Pont de Nemours and Company.

Otros idiomas disponibles en el apartado de Descargas de la web de Fagor Automation.

Fagor Automation no se responsabiliza de los posibles errores de impresión o transcripción en el presente catálogo y se reserva el derecho de introducir sin previo aviso, cualquier modificación en las características de sus fabricados.

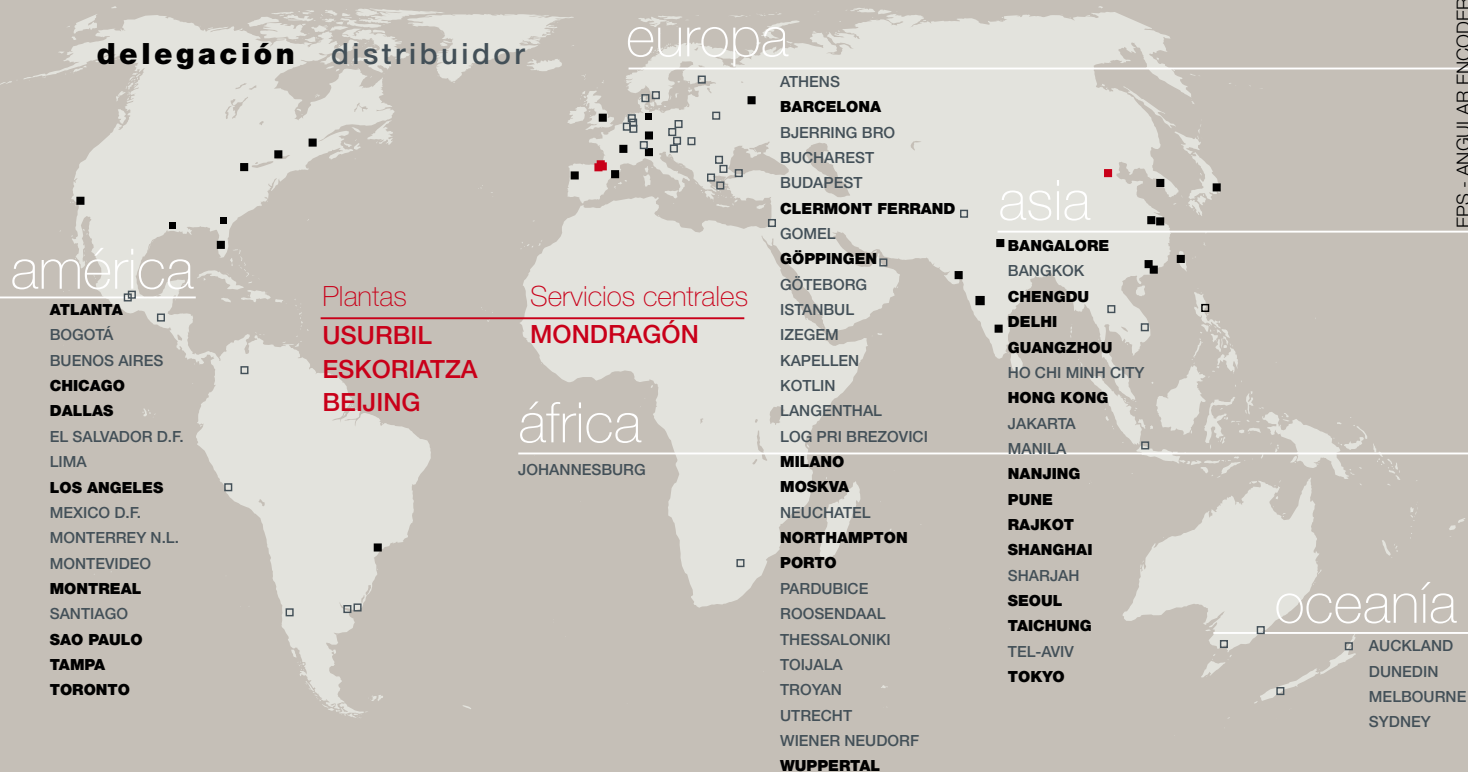


Fagor Automation está acreditado por el Certificado de Empresa ISO 9001 y el marcado **CE** para todos sus productos.



Fagor Automation, S. Coop.
 Bº San Andrés, 19
 E-20500 Arrasate - Mondragón
 SPAIN
 Tel.: +34 943 039 800
 Fax: +34 943 791 712
 E-mail: info@fagorautomation.es

www.fagorautomation.com



worldwide automation