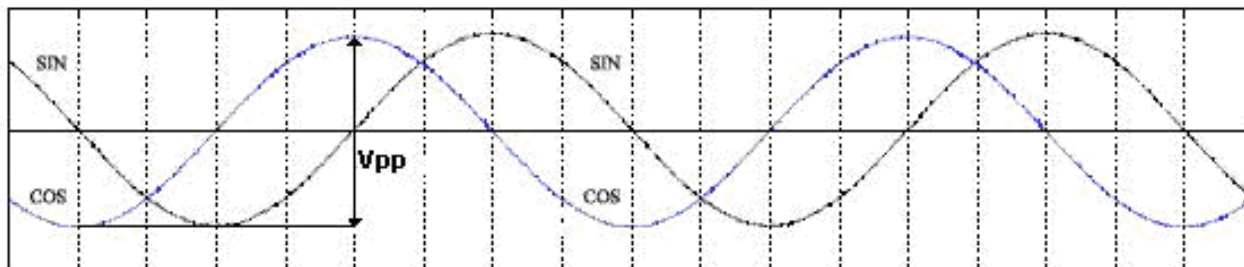


**INTRODUCCIÓN**

SmarSens es una gama de encoders Hohner que implementan en un solo encoder la posibilidad de disponer de señales absolutas e incrementales. Su diseño compacto, robusto y interfaces de comunicación disponibles hacen del SmarSens un producto adaptado a las necesidades reales del cliente. La implementación mediante un OptoASIC proporciona un alto grado de integración opto-electrónica.

La gama de encoders SmarSens es aplicable a una gran variedad de aplicaciones tal como aerogeneradores, ascensores, etc.

**SEÑALES INCREMENTALES**



Las salidas senoidales es un sistema muy útil para realizar interpolaciones consiguiendo así una alta resolución de la parte monovuelta. El número total de senoides por vuelta es de 2048. La señal A/COS adelanta a B/SIN en 90 grados. El valor medio de las señales A/COS y B/SIN es de 2,5V DC. La señal nA/nCOS esta a 180 grados respecto A/COS igual que nB/nSIN con B/SIN. El valor pico a pico de las senoides es de 0,6V (Vpp). Como se nos muestra en el apartado circuito de entrada/salida, estas señales de SIN y COS, en la entrada al control adapta las señales al interpolador a 1Vpp.

**INTERFACE SSI**

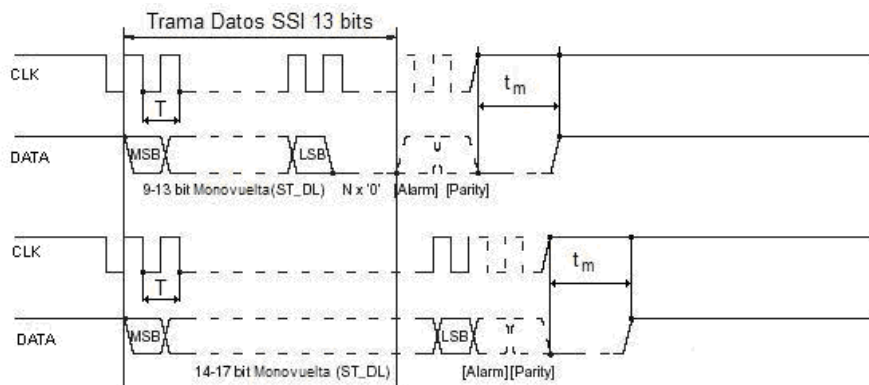
En muchos casos los datos transmitidos de un sistema a otro están sometidos a campos magnéticos y ruidos. Al utilizar un interface estándar como el RS-422 se reducen los efectos producidos por estas perturbaciones. SSI "Synchronous Serial Interface" es un estándar de salida industrial que únicamente necesita 4 líneas para realizar la transmisión de datos. Este sistema de transmisión para encoders absolutos proporciona diversas ventajas con respecto a la tradicional transmisión en paralelo y métodos serie asíncronos:

- Inferior número de componentes.
- Sistema de cableado sencillo.
- La transmisión de datos entre el encoder y el receptor está controlada por la señal de clock del receptor.
- Altas velocidades de transmisión, en función de la distancia y de la trama de datos a transmitir.

El interface SSI para la comunicación requiere de un Maestro(por ejemplo una carta de adquisición de datos SSI) y de un Esclavo(el encoder). El Maestro genera las señales CLK y su negada, mientras que el esclavo genera las señales DATA y su negada. La comunicación es unidireccional. En estado de reposo, CLK y DATA tienen valor "1"(valor alto). En el estado de adquisición de datos, el Maestro genera una ráfaga de pulsos del mismo periodo T y el Esclavo responderá con un bit de información por cada pulso y también de duración T. Los señales CLK y DATA están sincronizadas. Para empezar la transmisión el Maestro pondrá la señal CLK a "0"(valor bajo) y a continuación enviará los pulsos. Para terminar la trama, el maestro mantendrá durante  $t_m$  segundos la señal CLK a "1" y a continuación la señal SLO también pasará a ser "1". Llegado a este punto, el Maestro podrá volver a interrogar el Esclavo. Los bits enviados durante una ráfaga de pulsos del Maestro se llama trama. En SSI el tamaño estándar de las tramas es de 13 ó 25 bits, aunque otros tamaños son posibles.

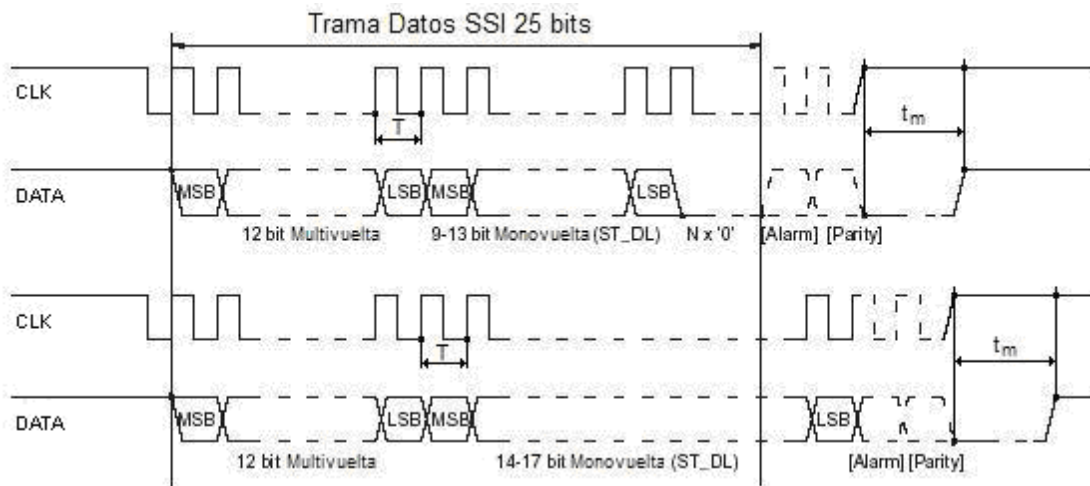
En el modo monovuelta la información se transmite en tramas SSI de mínimo 13 bits standard. En caso de que la resolución monovuelta sea superior a 13 bits, la trama durará n bits, siendo n el número de bits de resolución monovuelta. En el envío serial el primer bit de datos transmitido se trata del bit de más peso(MSB) de la trama y el último el de menos peso(LSB). Si la resolución es inferior a los 13 bits, el espacio sobrante de la trama hasta llegar a los 13 bits se rellenará con zeros. En la Figura SSI1 se puede apreciar la trama enviada cuando la resolución es inferior a 13 bits y cuando es superior.

En todas las tramas SSI, tanto en modo monovuelta, multivuelta, o extendido, se pueden añadir los bits de Alarma(Alarm) y Paridad(Parity) activando los bits de configuración relevantes. Por defecto estos bits no se envían en la trama.

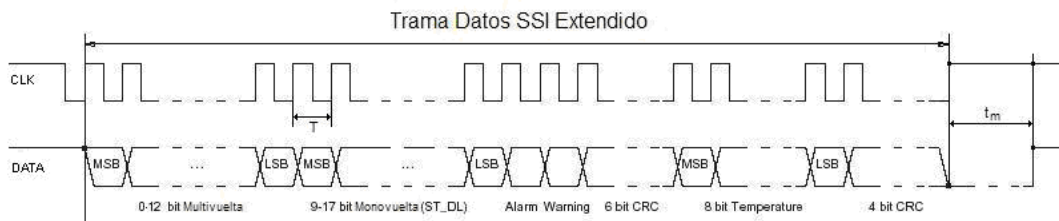


# INFORMACIÓN GENERAL **SmarSens**

En el modo multivuelta la información se transmite en tramas estándar SSI de 25 bits para resoluciones monovuelta inferiores a 14 bits. Los 12 bits de la parte multivuelta se transmiten al principio, empezando desde el bit de más peso hasta el de menos peso. A continuación se transmiten los bits de la parte monovuelta, empezando por el bit de más peso de la trama. Si la resolución monovuelta es inferior a 13bits, los bits sobrantes de la trama serán zeros. Si la resolución monovuelta es superior a 13 bits, el tamaño de la trama será de  $25+(n-13)$  bits, donde n es el número de bits de la resolución monovuelta. En la Figura SSI2 se puede apreciar el caso para resolución monovuelta igual o inferior a 13 bits y el caso para resoluciones superiores a 13 bits monovuelta.



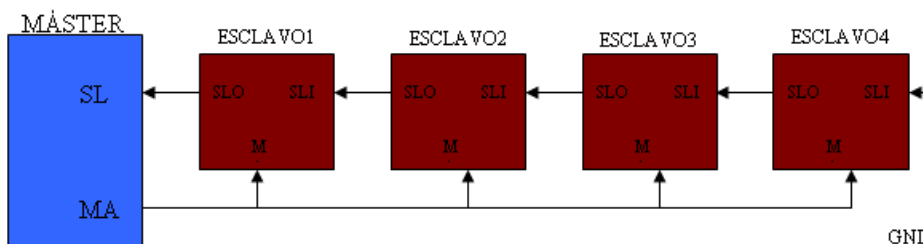
En el modo SSI extendido la longitud de trama es variable, depende de la información enviada. Primero se transmiten los datos de la parte multivuelta, siendo la longitud variable de 0 (sólo monovuelta) ó 12 bits, desde el bit de más peso hasta el de menor peso. A continuación la parte monovuelta, también desde el bit de más peso hasta el de menor peso. La longitud puede variar según la resolución de la parte monovuelta, de 10 bits a 14 bits. Una vez transmitido el bit de menor peso se enviarán los bits de Alarma(Alarm) y de Alerta(Warning). Como medida de detección de errores en la transmisión se generará un CRC de 6 bits, con el polinomio 43h, de la información hasta ahora procesada(multivuelta+monovuelta+Alarma+Alerta) que se transmitirá después del bit de Alerta. A continuación se enviará la información sobre la temperatura del sensor encapsulado en 8 bits, y por último, se calculará un CRC, con el polinomio 13h, que cerrará la trama a transmitir, de 4 bits para los 8 bits de datos de temperatura del sensor. En la Figura SSI3 se puede apreciar el formato de la trama en SSI extendido.



En todos los casos el valor de T debe ser desde 1µs a 10µs, y  $t_m$  debe ser superior a 40µs. Para funcionar correctamente, se ha de configurar el registro de configuración del encoder que permite compatibilidad SSI-BISS.

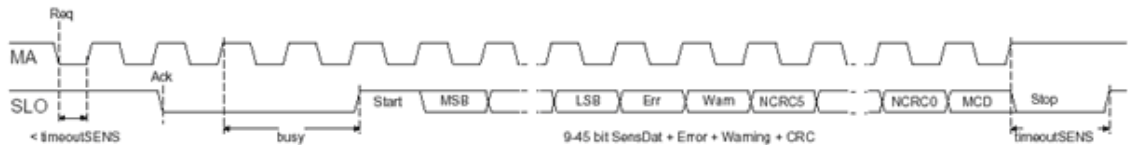
## ■ INTERFACE BISS

Este estándar de comunicación multipunto serie, es abierta y de sencilla utilización. Es parecido al SSI pero el control (o máster) interactúa con los sensores programando los diferentes parámetros de cada sensor, así como leyendo sus diferentes registros de estado, por este motivo el BiSS "Bidirectional interface Serial Synchronous" a diferencia del SSI es bidireccional. La comunicación puede ser desde 17KHz hasta 4MHz de frecuencia en condiciones ideales. Para distancias sensor-control largas esta frecuencia disminuye gradualmente. El número máximo de esclavos por cada máster, como este encoder, que se pueden conectar a un control es de cuatro. En la Figura BISS1 se muestra de forma gráfica la conexión de hasta cuatro esclavos con el máster. El último esclavo de la cadena ha de tener la entrada SLI a GND. Físicamente esto significa que SLI+ debe conectarse a GND i SLI- a 5V. Cuando los encoders actúen con otros esclavos que no sean encoders, éstos se habrán de situar en la cadena con los identificadores más bajos, empezando por el uno. La utilización de más de un esclavo con el máster implica que la frecuencia máxima de trabajo del encoder se dividida por el número de esclavos conectados, debido al tiempo que tendrá que ocupar en transmitir los datos de los otros esclavos.



# INFORMACIÓN GENERAL **SmarSens**

La lectura de datos del encoder por parte del Máster(MA) es siempre unidireccional, utilizando codificación PWM y siguiendo la forma de la Figura BISS2. El Máster inicia la comunicación mediante un bit de start(inicio, bajando la señal de "1" a "0"), a continuación espera la respuesta del encoder, también llamado esclavo(SLO), que ante la señal de sincronismo o reloj que le envía el máster, empieza a enviar datos después de una señal de start. El encoder empieza a enviar los datos desde el bit más alto hasta el más bajo, y a continuación envía los bits de Error, Alarma y el CRC de 6 bits de polinomio generador 0x43h. Por último, envía un bit llamado bit de datos de multitrama(MCD). El tamaño de la trama depende de la resolución del encoder. Después de cada trama se obtiene la posición del encoder.



El bit multiciclo o multitrama no tiene sentido en una sola trama, pero sí en varias tramas, y aporta la información sobre la temperatura del encoder. Esta temperatura está codificada en 8 bits, y se transmite cada bit en una trama de lectura de datos del encoder distinta. Además, todo el ciclo multitrama incluye un bit de inicio o start, para indicar inicio de MCD, a continuación los 8 bits, el CRC de 4 bits con polinomio generador 0x13h y al final un bit de paro o stop. En total, la lectura de la temperatura del encoder dura 16 tramas de lectura de datos. En la Figura BISS3 se ve el detalle de este tipo de transmisión.

## ■ PARAMETROS CONFIGURABLES EXTERNAMENTE Y LED DE DIAGNÓSTICO (OPCIONAL)

Desenroscando el tapón de la tapa posterior se accede al pulsador de reset/preset para posicionar el valor absoluto del encoder a un valor conocido. En el caso de un encoder SSI pulsando el botón la posición se actualizará a 0 (Reset). En el caso de ser un encoder BiSS al pulsar el botón podremos actualizar la posición a cualquier valor que previamente habremos programado (Preset).

Se puede cambiar la dirección tenemos una entrada externa nDIR, que conectándola a GND invertiremos el sentido de giro que tiene el encoder por defecto.

El LED de diagnóstico también se accede desenroscando el tapón. Cuando el encoder y la comunicación con el master están funcionando correctamente, el LED está en color verde. El led se pone en color rojo (en modo SSI) cuando falla la comunicación con el master, cuando la lámpara deja de funcionar, cuando falla la comunicación con la parte multivuelta o cuando el encoder excede los valores de temperatura de trabajo recomendados.

En el modo de comunicación BiSS el LED de diagnóstico es configurable mediante el registro 0x30h (máscara de error) mediante el cual podemos seleccionar cuál/es es el error/es que nos interesa detectar.

Cuando hay algún error en el encoder (LED de diagnóstico de color rojo). En el registro de 8 bits con dirección 0x68h se especifica la causa del error, según el bit que esté activo. La tabla de errores es :

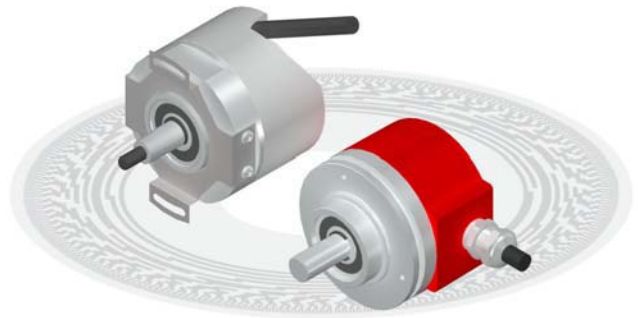
<b>Bit7</b>	Temperatura de operación excedida
<b>Bit6</b>	Error sistema externo enviado a NERR
<b>Bit5</b>	Error en el interfaz serie
<b>Bit4</b>	Posición inválida o conversión de datos no lista
<b>Bit3</b>	Error interfaz EEPROM de configuración
<b>Bit2</b>	Error en la codificación del paso
<b>Bit1</b>	Error en la parte multivuelta
<b>Bit0</b>	Fallo en el control de potencia del LED

El "Error en la codificación del paso" se suele dar por problemas con el disco(rotura, condensación o suciedad) o bien por sobrecarga mecánica(exceso en la velocidad de giro).


El "Fallo en el control de potencia del LED" se origina cuando hay problemas con el LED por sobrecalentamiento, suciedad, condensación o fatiga.

# ENCODERS ABSOLUTOS E INCREMENTALES **SmarSens**

- Encoder absoluto e incremental monovuelta y multivuelta
- Interface de salida absoluto SSI o BISS
- Señales de salida incrementales 1Vpp (sin/cos)
- Eje hueco o eje saliente
- Resoluciones absolutas hasta 131072 posiciones (17 bits) y incrementales hasta 2048 sin/cos.
- Conexión axial o radial, salida cable o conector industrial



## OVERVIEW

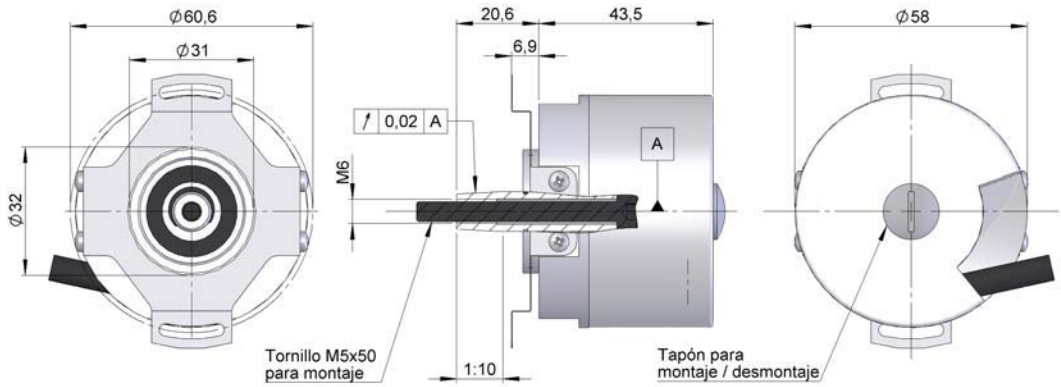
	Eje cónico	Eje saliente	Eje semi hueco	Eje hueco
Monovuelta	<b>SMRS 64</b> 	<b>SMRS 10</b> 	<b>SMRS 19</b> 	<b>SMRS 59</b> 
Multivuelta		<b>SMRM 10</b> 	<b>SMRM 19</b> 	

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuerpo	Aluminio.
Eje	Acero inoxidable.
Rodamientos	De bolas.
Vida de los rodamientos	1x10 <sup>10</sup> rev.
Nº máx. rev. permisible mecánicamente	6000 rpm.
Protección contra polvo y salpicaduras según DIN 40050	IP65.
Momento de inercia del rotor	30 gcm <sup>2</sup> .
Par de arranque a 20°C (68°F)	Máx. 2 Ncm.
Carga máxima admisible sobre eje axial	40 N.
Carga máxima admisible sobre eje radial	60 N.
Peso aprox. (monovuelta/multivuelta)	350/500gr.
Gama de temperatura en funcionamiento	-10°C a +70°C.
Vibración	100 m/s <sup>2</sup> (10Hz...2000Hz).
Impacto	1000 m/s <sup>2</sup> (6ms).
Consumo máximo (monovuelta/multivuelta)	90mA / 180mA.
Tensión de alimentación	10..30Vdc / 5Vdc.
Interface absoluto	SSI / BISS.
Electrónica de salida (absoluto)	RS 422.
Frecuencia máx.absoluto (SSI/BISS)	1.5MHz SSI / 4MHz BISS.
Linealidad	±1/2 LSB.
Resolución monovuelta absoluto	10, 12, 13, 14 ó 17 bits.
Resolución multivuelta absoluto	12 bits.
Electrónica salida incremental	Sin/Cos, 1Vpp.
Resolución monovuelta incremental	2048 ppv.
Frecuencia máx.incremental (at.3dB)	200KHz.
Código disponibles (absoluto)	Binario, Gray o parametrizable.
Dirección	Controlable externamente.
nReset/nPreset	Por pulsador.
Led de diagnóstico	Verde = ok, Rojo = alarma.
Conexión axial o radial	Cable (2m) o conector industrial.

**ENCODER ABSOLUTO MONOVUELTA**

- Resolución monovuelta hasta 17 bits
- Protección IP65 según DIN 40050
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje cónico 1:10



Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS".

**REFERENCIA**

TIPO	EJE	SISTEMA ANTIGIRO	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	ALIMENTACION SALIDA	PARAMETROS CONFIG.	RESOLUCIÓN ABSOLUTA	EJECUCION ESPECIAL
● ● SMRS64	● ↓ 1- Cónico 1:10	● 1- Brida flexible	● ↓ 1- Cable	● 0- Helicoidal	● ↓ 1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS + SinCos 1Vss	● 1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorario 5- BISS**	● 1- IP65	● ↓ 2- 5 Vdc	● S- Dirección L- Led de diagnóstico	● ● 10- 1024 12- 4096 13- 8192 14- 16384 17- 131072	● ●

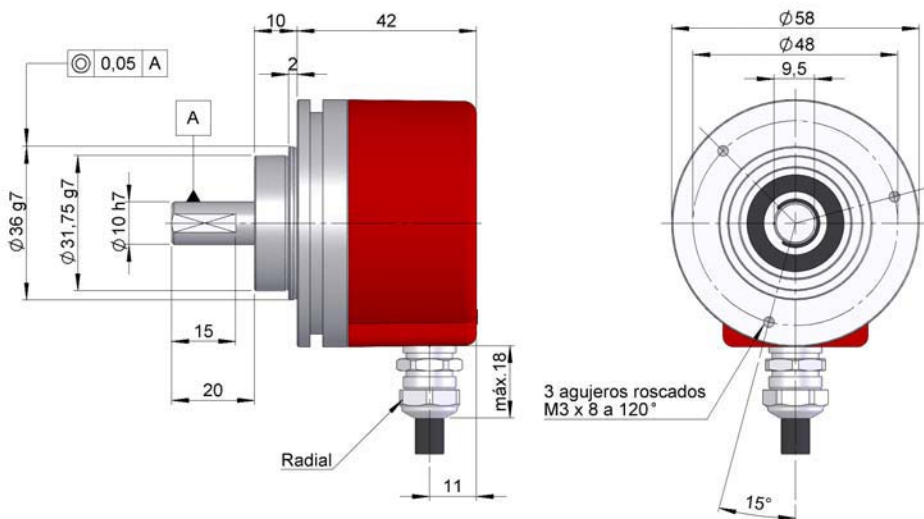
Resolución incremental 2048 impulsos.

\*\* Protocolo BISS permite configurar código, sentido y resolución por BUS.



**ENCODER ABSOLUTO MONOVUELTA**

- Resolución monovuelta hasta 17 bits
- Protección IP65 según DIN 40050
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje saliente



Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS".

**REFERENCIA**

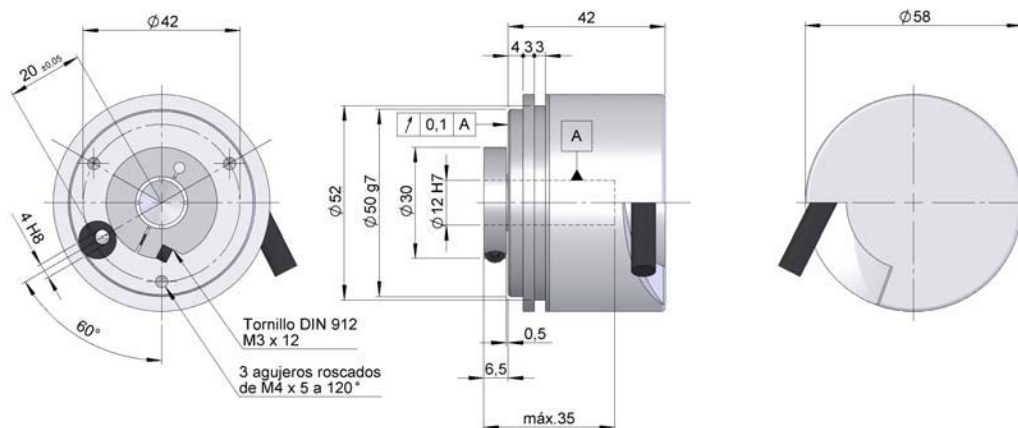
TIPO	EJE	BRIDA	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	ALIMENTACION SALIDA	PARAMETROS CONFIG.	RESOLUCIÓN ABSOLUTA	EJECUCION ESPECIAL
● ● SMRS 10	● 1- Ø 6 mm 2- Ø 10 mm	● 1- Sin brida 2- 90.1002 3- 90.1003 4- 90.1004 5- 90.1005 6- 90.1006	● 1- Cable 3- 90.9512 7- 90.9517	● 1- Axial 2- Radial	● 1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS+SinCos 1Vss	● 1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorario 5- BISS**	● 1- IP65	● 1- 10...30 Vdc 2- 5 Vdc	● S- Dirección	● ● 10- 1024 12- 4096 13- 8192 14- 16384 17- 131072	● ●

Resolución incremental 2048 impulsos.

\*\* Protocolo BISS permite configurar código, sentido y resolución por BUS.

**ENCODER ABSOLUTO MONOVUELTA**

- Resolución monovuelta hasta 17 bits
- Protección IP65 según DIN 40050
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje semihueco



Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado “CONSIDERACIONES TÉCNICAS”.

**REFERENCIA**

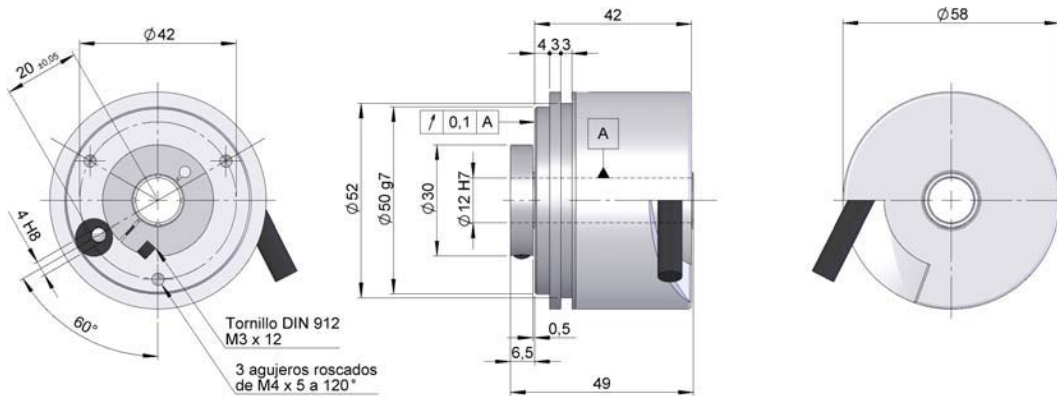
TIPO	SERIE	EJE SEMIHUECO	BRIDA	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	ALIMENTACION SALIDA	PARAMETROS CONFIG.	RESOLUCIÓN ABSOLUTA	EJECUCION ESPECIAL
● ●	19	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ●	● ●
SMRS- Monovuelta		3- Ø 12 mm 4- Ø 10 mm	1- Sin brida	1- Cable	0- Helicoidal	1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS + SinCos 1Vss	1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorari 5- BISS**	1- IP65	1- 10...30 Vdc 2- 5 VDC	S- Dirección	10- 1024 12- 4096 13- 8192 14- 16384 17- 131072	

Resolución incremental 2048 impulsos.

\*\* Protocolo BISS permite configurar código, sentido y resolución por BUS.

**ENCODER ABSOLUTO MONOVUELTA**

- Resolución monovuelta hasta 17 bits
- Protección IP65 según DIN 40050
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje hueco



Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS".

**REFERENCIA**

TIPO	SERIE	EJE HUECO	BRIDA	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	PARAMETROS CONFIG.	ALIMENTACION SALIDA	RESOLUCIÓN	EJECUCION ESPECIAL
● ●	59	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ●	● ●
SMRS- Monovuelta		3- Ø 12 mm 4- Ø 10 mm	1- Sin brida	1- Cable	0- Helicoidal	1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS + SinCos 1Vss	1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorario	1- IP65	S- Dirección	1- 10...30 Vdc 2- 5 Vdc	10- 1024 12- 4096 13- 8192 14- 16384 17- 131072	

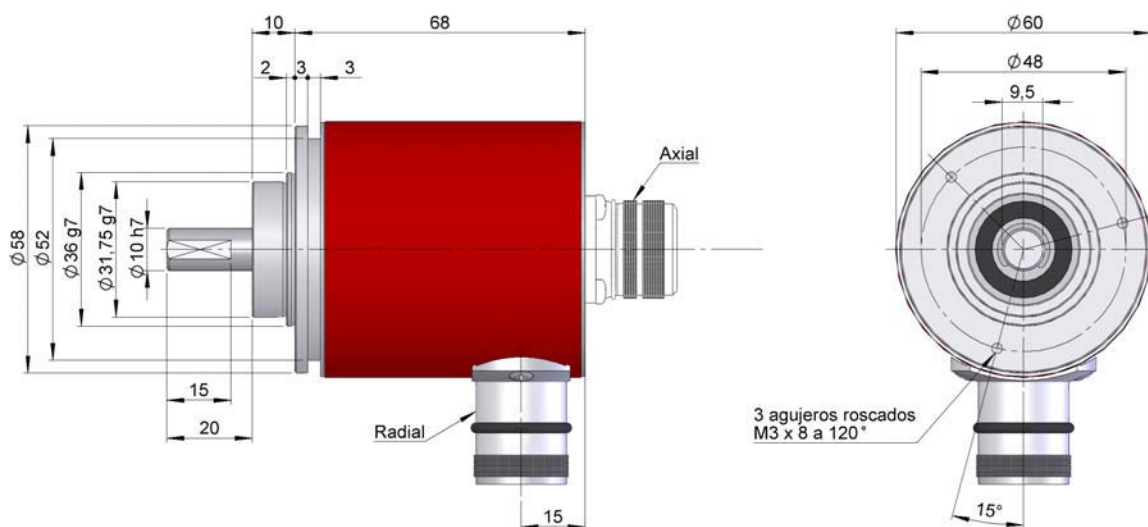
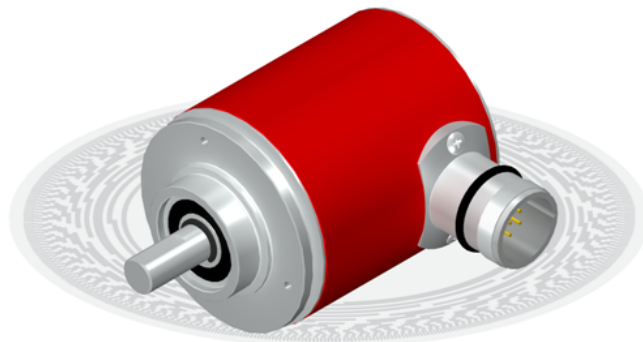
Resolución incremental 2048 impulsos.

\*\* Protocolo BISS permite configurar código, sentido y resolución por BUS.



**ENCODER ABSOLUTO MULTIVUELTA**

- Resolución multivuelta hasta 26 bits
- Protección IP65
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje saliente



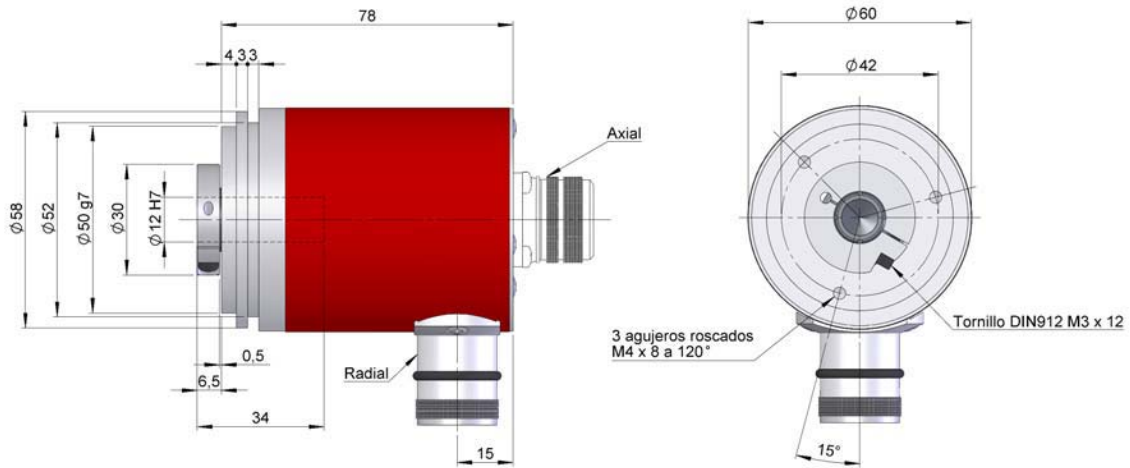
Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS".

**REFERENCIA**

TIPO	SERIE	EJE	BRIDA	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	ALIMENTACION SALIDA	RESOLUCION MONOVUELTA/MULTIVUELTA	EJECUCION ESPECIAL
● ● ●	10	●	●	●	●	●	●	●	●	● ● ● ●	● ●
SMRM-Multivuelta		1- Ø10 mm 2- Ø6 mm	1- Sin brida 2- 90.1002 3- 90.1003 4- 90.1004 5- 90.1005 6- 90.1006	1- Cable 3- 90.9512 7- 90.9517	1- Axial 2- Radial	1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS + SinCos 1Vss	1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorario 5- BISS**	1- IP65	1- 10...30 Vdc 2- 5 Vdc	1212- 4096 / 4096 1312- 8192 / 4096 1412- 16384 / 4096	

**ENCODER ABSOLUTO MULTIVUELTA**

- Resolución multivuelta hasta 26 bits
- Protección IP65 según DIN 40050
- Diámetro exterior 58 mm
- Eje semihueco



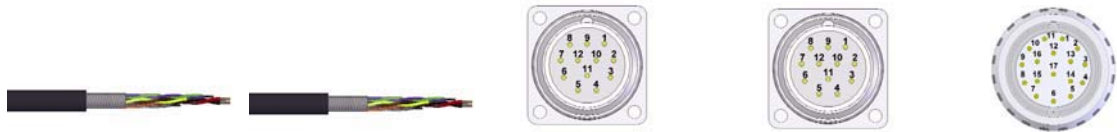
Previo montaje e instalación del encoder, se recomienda la lectura del apartado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS".

**REFERENCIA**

TIPO	SERIE	EJE SEMIHUECO	BRIDA	CONEXIÓN	AXIAL RADIAL	INTERFACE	CÓDIGO	IP	ALIMENTACIÓN SALIDA	RESOLUCIÓN MONOVUELTA/MULTIVUELTA	EJECUCIÓN ESPECIAL
● ● ●	19	●	●	●	●	●	●	●	●	● ● ● ●	● ●
SMRM- Multivuelta		3- Ø 12 mm 4- Ø 10 mm	1- Sin brida	1- Cable 3- 90.9512 7- 90.9517	1- Axial 2- Radial	1- SSI 2- SSI + SinCos 1Vss 3- BISS 4- BISS + SinCos 1Vss	1- Bin horario 2- Bin antihorario 3- Gray horario 4- Gray antihorario 5- BISS**	1- IP65	1- 10...30 Vdc 2- 5 Vdc	1212- 4096 / 4096 1312- 8192 / 4096 1412- 16384 / 4096	

# CONEXIONADO Y CONECTORES

## CONEXIONADO



	Cable 6x2x0.14 BISS	Cable 3x2x0.14+2x0.34 SSI	Conector 90.9512 BISS	Conector 90.9512 SSI	Conector 17 pin M23
<b>GND</b>	Marrón	Negro	1	1	10
<b>Vcc</b>	Blanco	Rojo	8	2	7
<b>SLO+ / DATA+</b>	Rosa	Amarillo	2	3	14
<b>SLO- / DATA-</b>	Gris	Verde	7	4	17
<b>MA+ / CLOCK+</b>	Amarillo	Marron	3	5	8
<b>MA- / CLOCK-</b>	Verde	Azul	6	6	9
<b>SLI+</b>	-	-	-	-	1
<b>SLI-</b>	-	-	-	-	4
<b>nDIR</b>	Rojo-Azul	Gris	9	9	2
<b>A/COS</b>	Rojo	-	10	10	15
<b>B/SIN</b>	Negro	-	4	7	12
<b>nA/nCOS</b>	Azul	-	12	12	16
<b>nB/nSIN</b>	Violeta	-	5	8	13
<b>Malla</b>	Malla	Malla	11	11	11

