


# LINEAR ENCODER MODEL: M REGLA MODELO: M

MANUAL CODE: 14400204  
MANUAL VERSION: V1106 



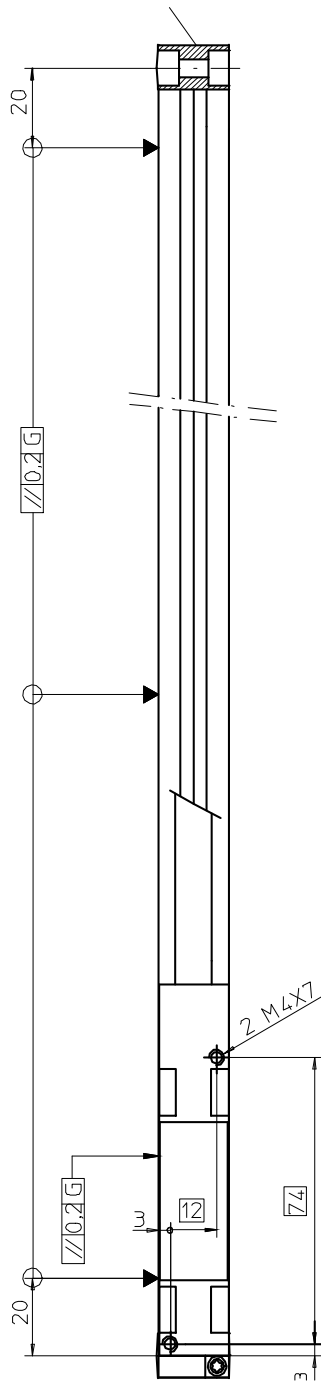
Entrada de aire en ambos lados  
Air inlet at both ends

Punto centrado para pasador 3 mm  
Centered point for a 3 mm trough passing screw

**DIMENSIONES**

**DIMENSIONS**

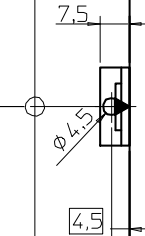
G= Machine guides



ML + 106 ( WARNING MRX MODEL = ML + 105)  
[ML + 94] ( WARNING MRX MODEL = ML + 93)

≤ 500

//0.2 G

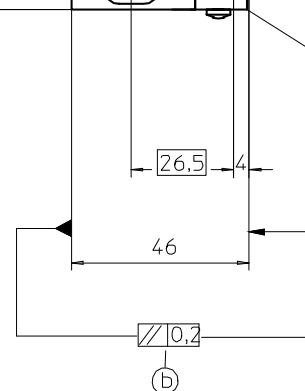
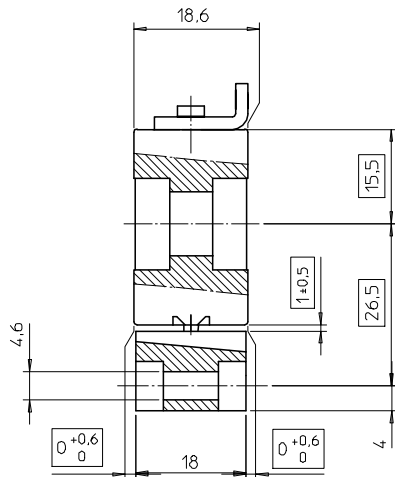


1±0.5

Margen de seguridad en ambos extremos  
Safety clearance at both ends

( WARNING MRX MODEL = 4)

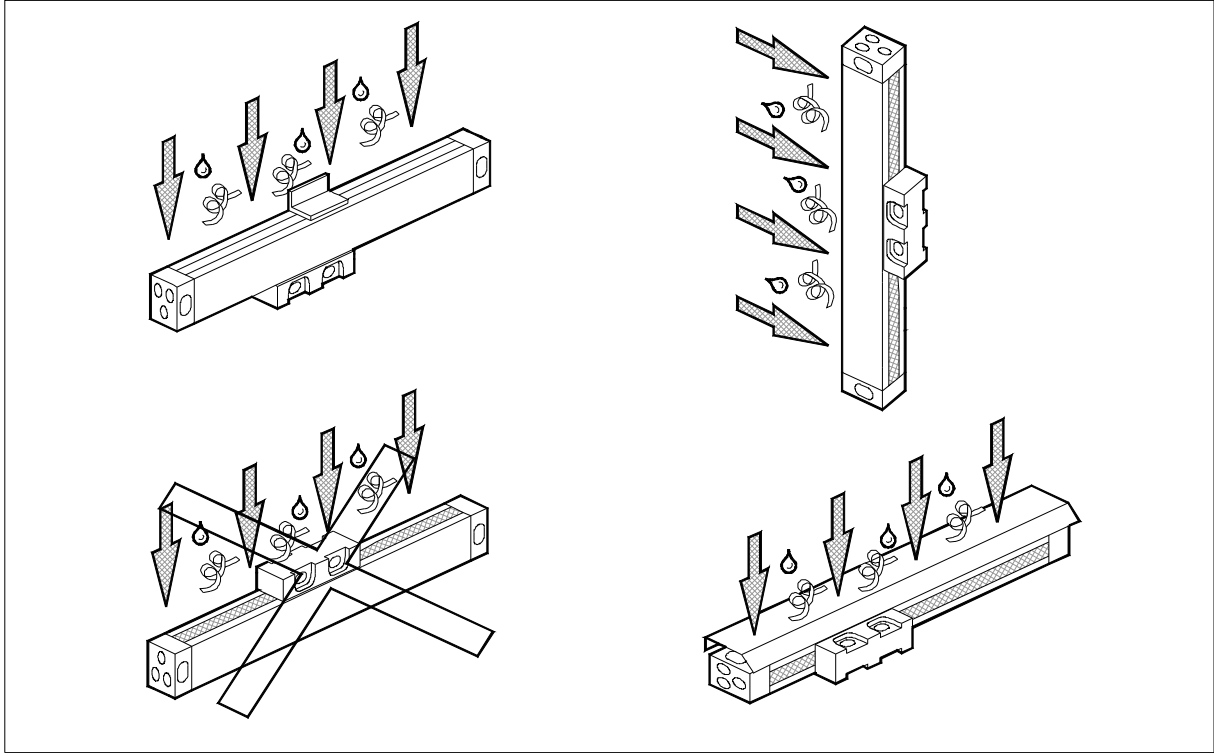
ML= Measuring length (travel) / Curso de medición



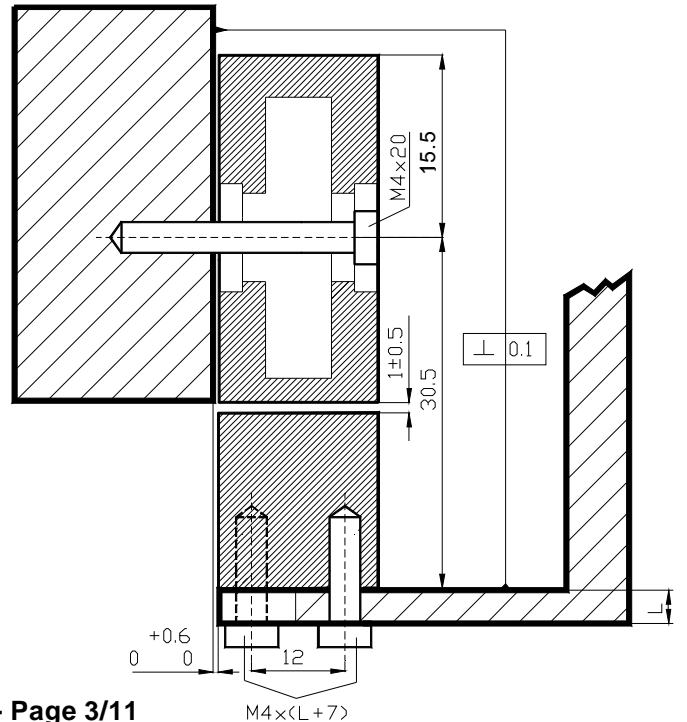
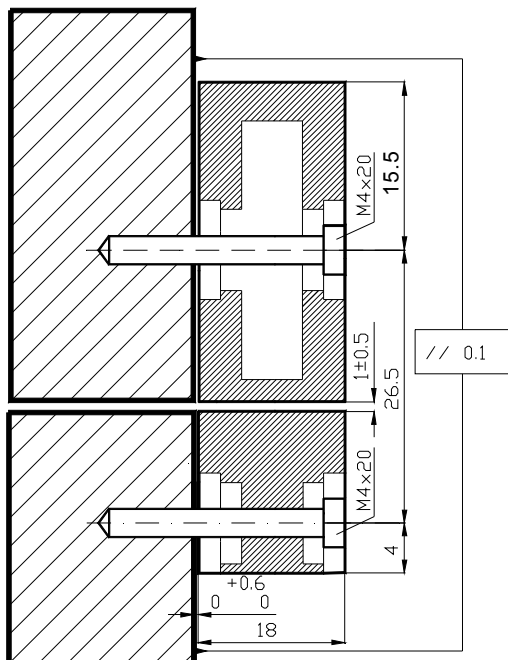
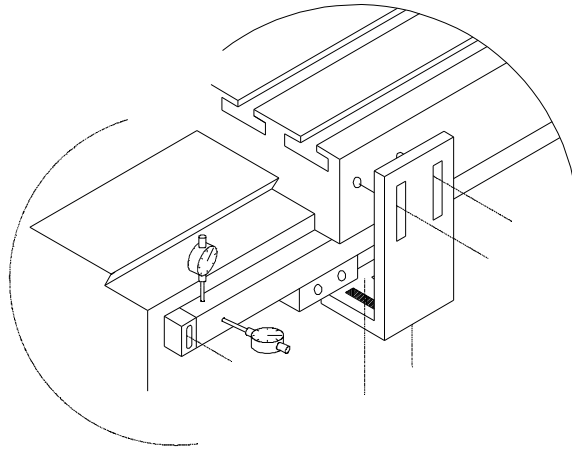
Fijacion de transporte y montaje  
Shipping and mounting protection clamp

**POSIBILIDADES DE MONTAJE**

**MOUNTING POSSIBILITIES**

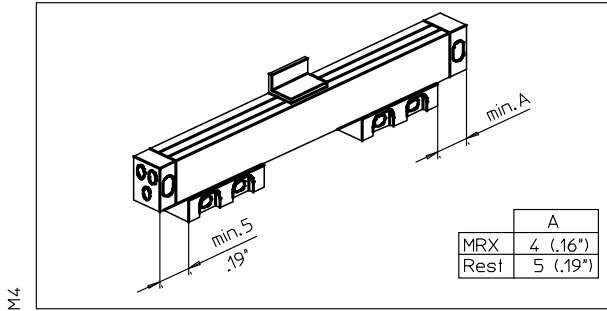


M2



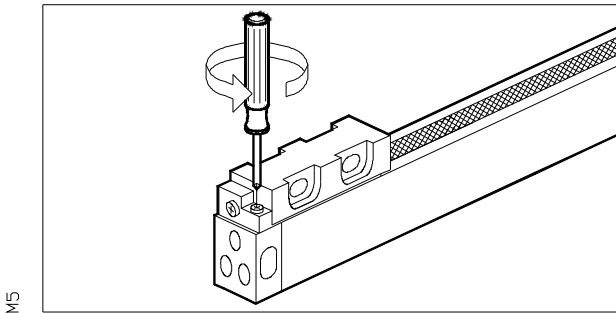
## PROCESO DE MONTAJE

### MOUNTING PROCESS



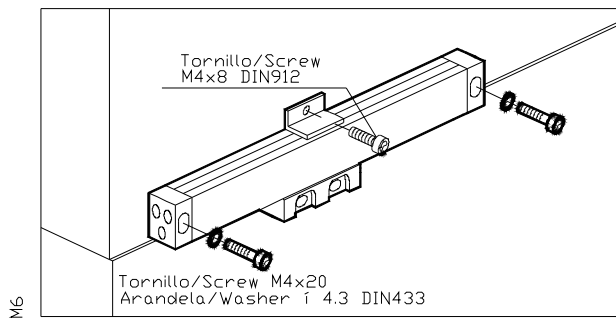
Llevar la máquina a tope mecánico y situar el transductor teniendo en cuenta el curso útil de la misma y el mínimo radio "R" de curvatura que permite el cable.

*Move the machine to the mechanical stop and place the scale bearing in mind its useful travel and the minimum bending radius "R" of the cable.*



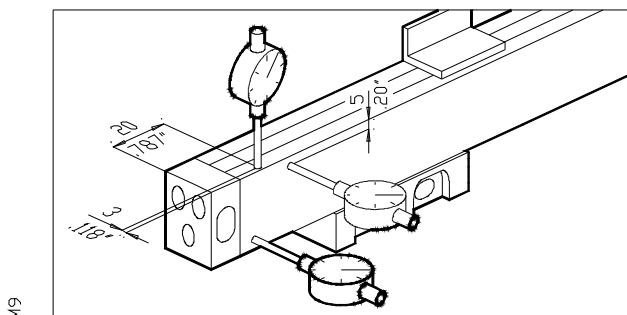
Soltar el tornillo de fijación que se utiliza para el transporte del transductor.

*Unscrew the shipping protection screw of the scale.*



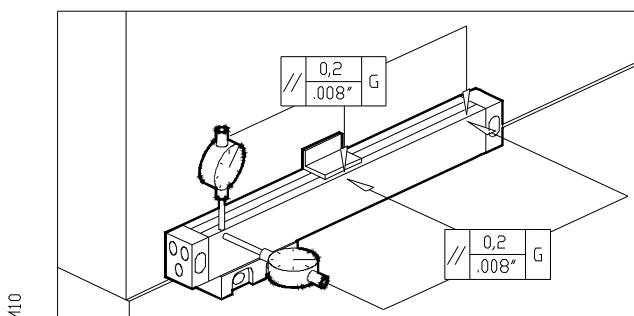
Montar el transductor.

*Mount the scale.*



Posicionamiento de los relojes comparadores.

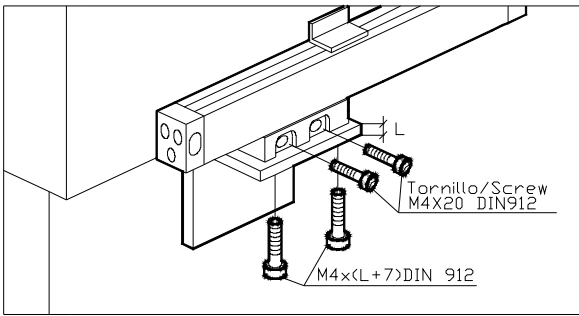
*Positioning of the dial indicators.*



Alinear las caras del transductor, realizando mediciones en los extremos y en el punto central.

*Align the sides of the scale by indicating the ends and the center.*

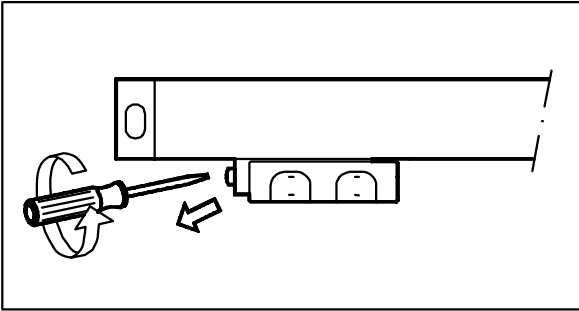
M7



Posibilidades de fijación.

*Mounting possibilities.*

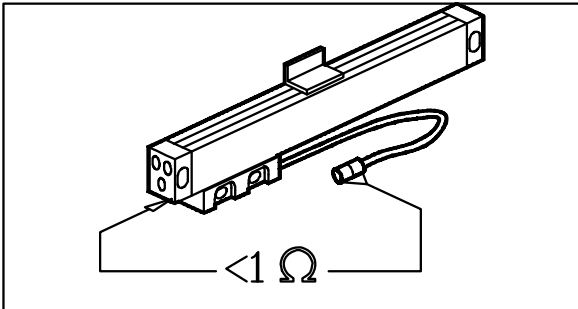
M8



Extraer el soporte de sujeción de la cabeza lectora (color rojo).

*Remove the head securing plate (red).*

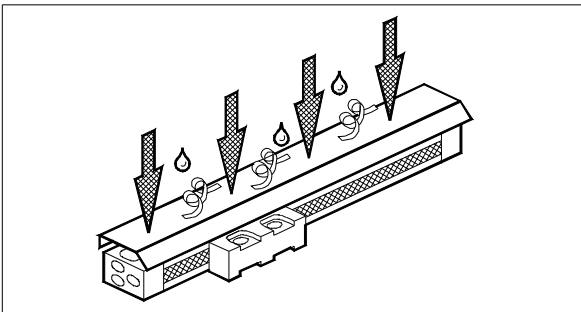
M11



Conectar el cable de la cabeza lectora y comprobar que la impedancia existente entre el conector y el transductor es inferior a 1 Ohmio.

*Connect the reader head cable and verify that the impedance between the connector and the scale is less than 1 Ohm.*

M16



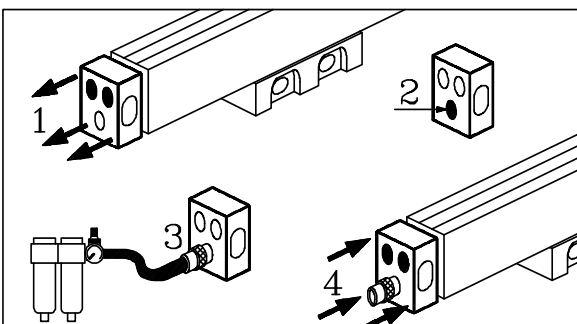
Es conveniente colocar sistemas de protección ante posibles caídas de líquidos, materiales, etc.

*It is recommended to mount some kind of protection cover as to avoid damage caused by materials or liquids falling onto the scale.*

## ENTRADA DE AIRE

### AIR INLET

M17



1. Soltar el taco
2. Reventar el agujero y roscarlo con metrica M5
3. Amarrar racor de entrada de aire
4. Volver a colocar el taco, añadiendo silicona previamente.

1. Remove the end-cap
2. Punch the hole through and tap it with Metric 5mm
3. Fasten the air inlet.
4. Mount the end-cap back by adding silicone first.

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

**Velocidad máxima:** 60 m/min

**Vibración máxima:** 30 m/sec<sup>2</sup> (3G)

**Fuerza de desplazamiento:** < 5 N

**Estanqueidad:** IP53

Si se utiliza un dispositivo de entrada de aire la estanqueidad es IP64 (DIN 40050)

**Temperatura ambiente:** 0 ... 50°C

**Temperatura almacenamiento** -20° ... +70°C

**Humedad relativa:** 20 ... 80%

**Peso:** 0,58Kg + 0,6Kg/m

**Escala:** Vidrio de periodo 20 µm

**Radio de curvatura del cable:**

Con protección ≥ 75 mm

Sin protección ≥ 40 mm

**Referencias:**

### Modelos M

Una marca de referencia en el centro del curso de medición. A partir de esta marca de referencia, una cada 50 mm en ambos sentidos. La última marca en cada uno de los sentidos estará situada a las siguientes distancias de los extremos del curso de medición.

10 mm (0.4 pulgadas) si el curso de medición termina con la cifra 20.

20 mm (0.8 pulgadas) si el curso de medición termina con la cifra 40.

35 mm (1.4 pulgadas) si el curso de medición termina con la cifra 70.

### Modelos MO

Son reglas semiabsolutas que permiten conocer la posición real de la máquina con un desplazamiento máximo de 20mm.

## MECHANICAL CHARACTERISTICS

**Maximum speed:** 60 m/min (2362 inch/min)

**Maximum vibration:** 30 m/sec<sup>2</sup> (3G)

**Moving force:** < 5 N

**Sealing protection:** IP53

When using an air inlet: IP64 (DIN 40050)

**Ambient temperature:** 0°C .. 50°C (32°F .. 122°F)

**Storage temperature:** -20°C .. +70°C (-4°F .. 158°F)

**Relative Humidity:** 20 ... 80%

**Weight:** 0,58g + 0,6Kg/m

**Scale:** 20 µm-pitch graduated glass.

**Cable bending radius:**

Armored cable ≥ 75 mm

Non armored cable ≥ 40 mm

**Reference marks:**

### "M" Models

One reference mark in the middle of the measuring length. From there, one every 50mm (2 inches) in both directions. The outer reference mark will be located at the following distance from the ends of the measuring length.

10mm (0.4 inch) when the measuring length ends with the number 20.

20mm (0.8 inch) when the measuring length ends with the number 40.

35mm (1.4 inch) when the measuring length ends with the number 70.

### "MO" Models

Distance-coded (Semi-absolute) scales where it is possible to know the actual absolute axis position simply by moving it a maximum of 20mm from its current position.

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

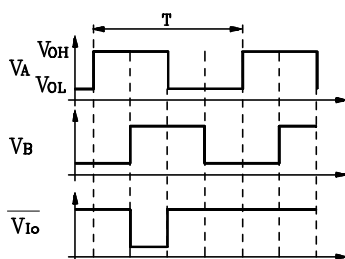
### MODELO MT

**Tensión de alimentación:** +5 V, ±5%, 100 mA.

**Longitud de cable permitida:** 20 mts. máxima.

**Señales de salida:**

Dos trenes de impulsos A y B desfasados 90°.



**Impulso de referencia /Io:**

Sincronizado con las señales A y B.

**Periodo T para señales de conteo:** 20 µm.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

### MT MODEL

**Power supply voltage:** +5 V, ±5%, 100 mA.

**Maximum cable length:** 20 m.

**Output signals:**

Two pulse trains A and B shifted 90°.

$V_{OH}$  ≥ 3.5V

$I_{SOURCE}$  ≤ 4mA

$V_{OL}$  ≤ 0.4V

$I_{SINK}$  ≤ 4mA

**Marker pulse /Io:**

Synchronized with A and B signals.

**Period T of feedback signals:** 20 µm.

## CARACTERISTICAS ELECTRICAS

MODELOS MTD, MX, MOX, MY, MOY, MW, MOW, MRX

**Tensión de alimentación:** +5 V, ±5%, 150 mA.

### Longitud de cable permitida:

\* Sin señales diferenciales: 20 mts. máximo

\* Con señales diferenciales: 50 mts. máximo.

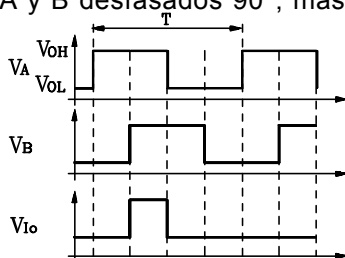
Se debe utilizar cable de  $(8 \times 0.14 + 2 \times 0.5) \text{mm}^2$ . Con modelos que no sean Fagor la longitud del cable depende de la resistencia terminadora de línea del circuito receptor ( $R_z$ ).

Si  $R_z \geq 220$  Ohmios: 50 mts. máximo

Si  $R_z = 100$  Ohmios: 25 mts. máximo

### Señales de salida:

Dos trenes de impulsos A y B desfasados  $90^\circ$ , más sus invertidas /A, /B.



### Impulso de referencia I<sub>o</sub>, más su invertida /I<sub>o</sub>:

MTD, MX, MRX, MY, MW: Sincronizado con las señales A y B.

MOX, MOY, MOW: Señal I<sub>o</sub> codificada.

### Período T para señales de conteaje:

Modelo MTD = 20  $\mu\text{m}$

Modelo MX, MOX, MRX = 4  $\mu\text{m}$

Modelo MY, MOY = 2  $\mu\text{m}$

Modelo MW, MOW = 0.4  $\mu\text{m}$

**Período del impulso de referencia I<sub>o</sub> = T/4**

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

MTD, MX, MOX, MY, MOY, MW, MOW, MRX MODELS

**Power supply voltage:** +5 V, ±5%, 150 mA.

### Maximum cable length:

\* 20 m maximum without differential signals.

\* 50 m maximum with differential signals.

A  $(8 \times 0.14 + 2 \times 0.5) \text{mm}^2$  cable must be used.

With models other than Fagor its maximum length depends upon the line terminating resistor of the receptor unit ( $R_z$ ).

If  $R_z \geq 220$  Ohms: 50 m. maximum

If  $R_z = 100$  Ohms: 25 m. maximum

### Output signals:

Two pulse trains A and B shifted  $90^\circ$  and their inverted pulse trains /A, /B.

$V_{OH}$	$\geq 2.5V$
$I_{SOURCE}$	$\leq 20\text{mA}$
$V_{OL}$	$\leq 0.5V$
$I_{SINK}$	$\leq 20\text{mA}$

### Marker pulse I<sub>o</sub> and their inverted pulse /I<sub>o</sub>:

MTD, MX, MRX, MY, MW: Synchronized with A and B signals.

MOX, MOY, MOW: Coded I<sub>o</sub>.

### Period T of feedback signals:

MTD model = 20  $\mu\text{m}$ .

MX, MOX, MRX model = 4  $\mu\text{m}$

MY, MOY model = 2  $\mu\text{m}$

MW, MOW model = 0.4  $\mu\text{m}$

**Period of marker pulse I<sub>o</sub>: T/4**

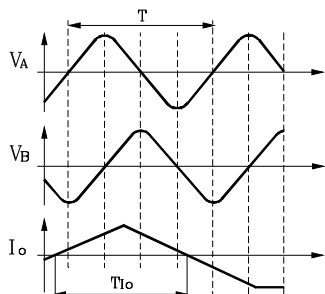
## MODELOS MP, MOP

**Tensión de alimentación:** +5 V, ±5%, 100 mA.

**Longitud de cable permitida:** 150 mts. máxima.

### Señales de salida:

Dos señales senoidales moduladas en tensión A y B desfasadas  $90^\circ$  más sus invertidas /A, /B.



### Impulso de referencia I<sub>o</sub>, más su invertida /I<sub>o</sub>:

Modelo MP: Sincronizado con las señales A y B.

Modelo MOP: Señal I<sub>o</sub> codificada

**Periodo T para señales de conteaje:** 20  $\mu\text{m}$ .

**Periodo del impulso de referencia I<sub>o</sub>: 3T/4 : 3T/2**

## MP, MOP MODELS

**Power supply voltage:** +5 V, ±5%, 100 mA.

**Maximum cable length:** 150 m.

### Output signals:

Two voltage modulated sine-wave signals, A and B, shifted  $90^\circ$  and their inverted pulse trains /A, /B.

$V_A$	= 1V +20%, -40%. pico a pico / peak to peak
$V_B$	= 1V +20%, -40%. pico a pico / peak to peak
$V_{I_o}$	= 0.5V ±40%. zona útil / useful zone

$V_A, V_B, \& V_{I_o}$	centrados sobre 2,5 V ±0.5V
$V_A, V_B, \& V_{I_o}$	centered on 2.5V ±0.5V

### Marker pulse I<sub>o</sub> and their inverted pulse /I<sub>o</sub>:

MP model: Synchronized with A and B signals.

MOP model: Coded I<sub>o</sub>

**Period T of feedback signals:** 20  $\mu\text{m}$ .

**Period of marker pulse I<sub>o</sub>: 3T/4 : 3T/2**

## CARACTERISTICAS ELECTRICAS

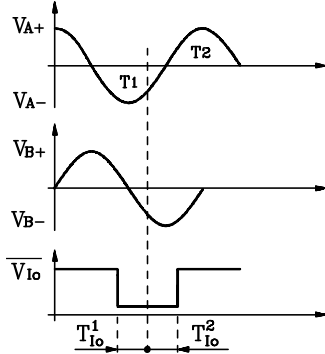
### MODELOS MS, MOS

**Tensión de alimentación:**  $\pm 5\text{ V}$ ,  $\pm 5\%$ , 100 mA.

**Longitud de cable permitida:** 20 mts. máxima.

**Señales de salida:**

Dos señales senoidales en tensión A y B desfasadas  $90^\circ$ .



**Impulso de referencia /Io:**

Modelo MS: Sincronizado con las señales A y B.  
Modelo MOS: Señal Io codificada

**Periodo T para señales de contaje:** 20  $\mu\text{m}$ .

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

### MS, MOS MODELS

**Power supply voltage:**  $\pm 5\text{ V}$ ,  $\pm 5\%$ , 100 mA.

**Maximum cable length:** 20 m.

**Output signals:**

Two voltage modulated sine-wave signals, A and B, shifted  $90^\circ$ .

$$\begin{aligned} V_{APP} &= V_{BPP} \pm 10\% \\ V_{APP} = V_{BPP} &= 3V \pm 0.5V \\ V_{A+} &= V_{A-} \pm 10\% \\ V_{B+} &= V_{B-} \pm 10\% \\ V_{IoH} > 2.4V & \quad I_{SOURCE} \leq 4mA \\ 0.4 > V_{IoL} & \geq -0.2V \quad I_{SINK} \leq 4mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3T/4 &\leq T_{Io}^1 + T_{Io}^2 \leq 3T/2 \\ T/4 &\leq T_{Io}^1 \leq 3T/4 \\ T/4 &\leq T_{Io}^2 \leq 3T/4 \end{aligned}$$

**Marker pulse /Io:**

MS model: Synchronized with A and B signals.  
MOS model: Coded Io

**Period T of feedback signals:** 20  $\mu\text{m}$ .

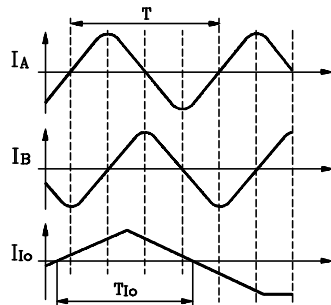
### MODELOS MC, MOC

**Tensión de alimentación:**  $+5\text{ V}$ ,  $\pm 5\%$ , 100 mA.

**Longitud de cable permitida:** 20 mts. máxima.

**Señales de salida:**

Dos señales senoidales en intensidad A y B desfasadas  $90^\circ$  más sus invertidas /A, /B.



**Impulso de referencia Io, más su invertida /Io:**

Modelo MC: Sincronizado con las señales A y B.  
Modelo MOC: Señal Io codificada

**Periodo T para señales de contaje:** 20  $\mu\text{m}$ .

**Periodo del impulso de referencia Io:**  $3T/4 : 3T/2$

### MC, MOC MODELS

**Power supply voltage:**  $+5\text{ V}$ ,  $\pm 5\%$ , 100 mA.

**Maximum cable length:** 20 m.

**Output signals:**

Two current modulated sine-wave signals, A and B, shifted  $90^\circ$  and their inverted pulse trains /A, /B.

$$\begin{aligned} I_A &= 7:16 \mu\text{A. pico a pico / peak to peak} \\ I_B &= 7:16 \mu\text{A. pico a pico / peak to peak} \\ I_{Io} &= 2:8 \mu\text{A. zona útil / useful zone} \end{aligned}$$

**Marker pulse Io and their inverted pulse /Io:**

MC model: Synchronized with A and B signals.  
MOC model: Coded Io

**Period T of feedback signals:** 20  $\mu\text{m}$ .

**Period of marker pulse Io:**  $3T/4 : 3T/2$



Pitch : 20 µm Paso:		Signal Señal	Cable Manguera	Connected unit Equipo conectado			(M) = Male / Macho (F) = Female / Hembra Connector Conector
Resolution	Fagor DRO			Fagor CNC 8035/55/70	Others Otros		
1 µm	X - TTL	EC-P-D EC-P-FT	*	+ +		SUBD-15HD (M) SUBD-15 (M)	
0.5 µm	Y - TTL	EC-AS-0-N EC-A-C1 EC-P-0			+ +	- CIRCULAR-12 (M)	
*	P (1Vpp) (sine / seno)	EC-P-D EC-P-FT EC-P-0 EC-AS-0-N EC-AS-H EC-A-C1	*	+ +	+ +	SUBD-15HD (M) SUBD-15 (M) - -	
*	C (µA)	EC-C-C			+ +	SUBD-15 (F) CIRCULAR-12 (M)	
*	S (Fagor) (sine/seno)	EC-TS EC-SD	*	+ +		SAP-7 (F) SUBD-15 (M)	
5 µm	T - TTL	EC-TD	*			SUBD-15HD (M)	
0.1 µm	W - TTL	EC-C-0			+ +	-	

Notes: - The optional letter "N" indicates that it does not have the metallic protection tube.

For example: EC-P-0-N or EC-P-FT-N.

- A one meter EC-A-C1 cable is recommended when using extension cables for X, Y and P models.

\* Resolution depends on external multiplying factor.

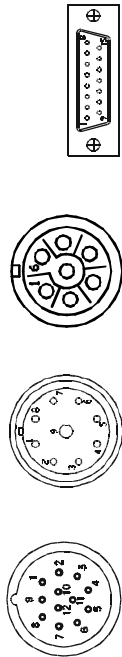
Notas: - La letra opcional "N" indica que no lleva tubo metálico de protección.

Por ejemplo: EC-P-0-N ó EC-P-FT-N.

- Se recomienda un cable EC-A-C1 de un metro cuando se utilicen alargaderas para modelos X, Y y P.

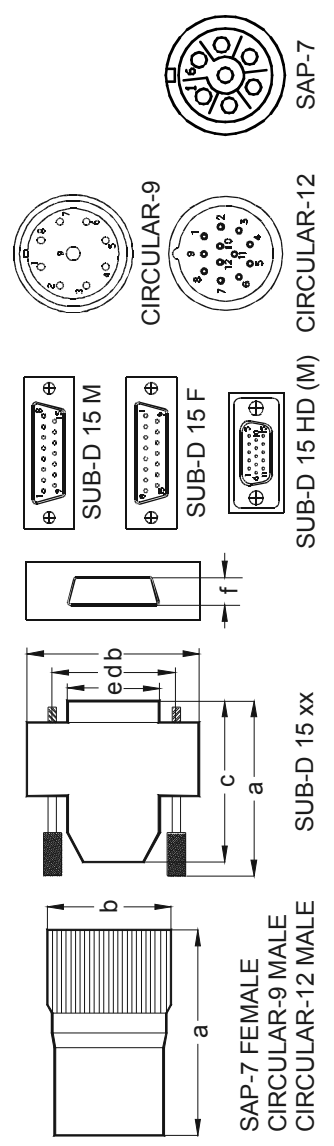
\* La resolución depende del factor multiplicador externo.

Cable -> Connector -> Signal ->	EC-TD		EC-P-D		EC-P-FT		EC-AS-H		EC-A-C1		EC-C-C		EC-TS		EC-SD		EC-C-0		EC-AS-0-N		EC-P-0				
	SUBD-15 HD (M)	PIN	COLOR	SUBD-15 (M)	PIN	COLOR	SUBD-15 (F)	PIN	COLOR	CIRCULAR-12 (M)	PIN	COLOR	CIRCULAR-9 (M)	PIN	COLOR	SUBD-15 (M)	PIN	COLOR	PIN	COLOR	PIN	COLOR	PIN	COLOR	
+5V	9	Yellow Amarillo	Brown Marrón	9	Brown Marrón	1	Brown Marrón	12	Brown Marrón	3	Brown Marrón	1	Yellow Amarillo	9	Yellow Amarillo	9	Brown Marrón	-	Brown/purple Marrón/violeta	-	Brown Marrón	-	Brown Marrón	-	
0V	11	White Blanco	11	White Blanco	2	White Blanco	2	White Blanco	10	White Blanco	4	White Blanco	2	White Blanco	11	White Blanco	-	White Blanco	-	Black/White Blanco/ Negro	-	White Blanco	-	White Blanco	-
-5V																13	Blue Azul								
A	1	Green Verde	1	Green Verde	3	Green Verde	3	Green Verde	5	Green Verde	1	Green Verde	1	Green Verde	7	Green Verde					Green Verde		Green Verde		
/A	2	Yellow Amarillo	2	Yellow Amarillo	4	Yellow Amarillo	4	Yellow Amarillo	6	Yellow Amarillo	2	Yellow Amarillo	2	Yellow Amarillo							Yellow Amarillo		Yellow Amarillo		
B	3	Brown Marrón	3	Blue Azul	6	Blue Azul	6	Blue Azul	8	Blue Azul	5	Blue Azul	5	Brown Marrón	8	Brown Marrón					Blue Azul		Blue Azul		
/B	4	Red Rojo	4	Red Rojo	7	Red Rojo	7	Red Rojo	1	Red Rojo	6	Red Rojo	6	Red Rojo							Red Rojo		Red Rojo		
Io	5	Grey Gris	5	Grey Gris	10	Grey Gris	10	Grey Gris	3	Grey Gris	7	Grey Gris	7	Grey Gris							Grey Gris		Grey Gris		
/Io	6	Pink Rosa	6	Pink Rosa	12	Pink Rosa	12	Pink Rosa	4	Pink Rosa	8	Pink Rosa	8	Grey Gris	5	Grey Gris					Pink Rosa		Pink Rosa		
Ext. shield Malla ext.	15	Shield Malla	15	Shield Malla											15	Shield Malla					Housing Carcasa		Housing Carcasa		
Int. shield Malla int.																					Chassis GRD		Black Negro		
/Alarm									7	Purple Violeta															
0V sensor																									
+5V sensor																									



Dimensions in mm

CONNECTOR	a	b	c	d	e	f
SAP 7	47	24				
SUB-D 15	40	42	33	33.3	27.3	10.4
SUB-D 15HD	53	31	38	25	19	10.4
CIRCULAR-9/12	70	27	-	-	-	-



## DECLARACION DE CONFORMIDAD

Fabricante: Fagor Automation, S. Coop.

Barrio de San Andrés s/n, C.P. 20500, Mondragón - Guipúzcoa- (ESPAÑA)

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad la conformidad del producto, con las normas:

### COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA:

- EN 50082-2 Inmunidad
- ENV 50204 Inmunidad a campos electromagnéticos radiados generados por radioteléfonos digitales
- EN 61000-4-2 Descargas Electrostáticas.
- EN 61000-4-4 Transitorios Rápidos y Ráfagas.
- EN 61000-4-3 Campos electromagnéticos radiados en radiofrecuencia.
- ENV 61000-4-6 Perturbaciones conducidas por campos en radiofrecuencia.

De acuerdo con las disposiciones de la Directiva Comunitaria: 89/336/CEE de Compatibilidad Electromagnética.

## DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer: Fagor Automation, S. Coop.

Barrio de San Andrés s/n, C.P. 20500, Mondragón - Guipúzcoa- (SPAIN)

We hereby declare, under our responsibility that the product meets the following directives:

### ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

- EN 50082-2 Immunity
- ENV 50204 Immunity against radiated electromagnetic field from digital radio telephones.
- EN 61000-4-2 Electrostatic Discharges.
- EN 61000-4-4 Burst and fast Transients.
- EN 61000-4-3 Radiated radio frequency electromagnetic fields
- ENV 61000-4-6 Conducted disturbance induced by radio frequency fields.

According to the EC Directive: 89/336/CEE on Electromagnetic Compatibility.

Mondragón a 1 de Octubre de 1996

Fagor Automation, S. Coop. Ltda.  
Dpto. Control  
Fdo.: Juan Martínez

## GARANTIA

- \* 12 meses desde fecha de expedición de fábrica.
- \* Cubre gastos de Materiales y Mano de Obra de reparación en FAGOR AUTOMATION.
- \* Gastos de desplazamiento a cargo del cliente.
- \* No cubre averías por causas ajenas a FAGOR AUTOMATION, como: golpes, manipulación por personal no autorizado, etc.

## WARRANTY

- \* Term: 12 months from factory invoice date.
- \* It covers parts and labor at FAGOR AUTOMATION.
- \* Travel expenses are payable by the customer.
- \* Damages due to causes external to FAGOR AUTOMATION, such as unauthorized manipulation, blows, etc. are not covered.

La información descrita en este manual puede estar sujeta a variaciones motivadas por modificaciones técnicas.

FAGOR AUTOMATION S. Coop. Ltda. se reserva el derecho de modificar su contenido, no estando obligada a notificar las variaciones.

The information described in this manual may be subject to variations due to technical modifications.

FAGOR AUTOMATION, S. Coop. Ltda. reserves the right to modify the contents of this manual without prior notice.

**Fagor Automation S. Coop.  
Bº San Andrés Nº19  
Apdo Correos 144  
20500 - Arrasate/Mondragón  
- Spain -**

**Web: [www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)**

**Email: [info@fagorautomation.es](mailto:info@fagorautomation.es)**

**Tel.: (34) 943 719200**

**Fax: (34) 943 791712**

