SENSOR DE PAR ROTATIVO · BRIDA · FAMILIA DF

SENSOR DE PAR DE ALTA PRECISIÓN DF4 IBEX

4000 · 5000 N·m | Frecuencia RS422, tensión y CAN | Clase 0,02 % | 15 000 rpm | Rotor Ø187, taladros Ø155,5 mm



4000 … 5000 N·m
Rango de medida

Frecuencia, tensión y CAN
Salidas

0,02 %
Clase de precisión

15 000 rpm
Velocidad máx. sin medida de velocidad

Sensor de par rotativo (brida) de la familia DF de ATESTEO, de 4000 a 5000 N·m, con clase de precisión 0,02 % y hasta 15 000 rpm sin medida de velocidad (17 000 rpm con la opción de velocidad ampliada; 8000 rpm con la medida de velocidad). La señal se digitaliza en el propio rotor y el estator la transmite sin contacto a la unidad de evaluación TCU5, que puede instalarse lejos del banco, en un armario de control.

Características

- Pares nominales de 4000 y 5000 N·m
- Clase de precisión 0,02 % (frecuencia y CAN)
- Salidas de frecuencia (RS422), tensión (±5 V, ±10 V, 0 a 5 V o 0 a 10 V), bus CAN y alarma
- Rango de medida hasta el 110 % del par nominal
- Par límite del 350 % del par nominal
- Rotor de acero, Ø187 mm y círculo de taladros DIN Ø155,5 mm
- Estator DF4 ibex, sin contacto con el rotor
- Opción de medida magnética de velocidad y de ángulo (1176 ppr; con ella, hasta 8000 rpm)
- Calibración acreditada DAkkS según DIN 51309 (opción)
- Series DF plus (clase 0,04) y DF dual (doble rango) con el mismo círculo de taladros: ver sus hojas

Tipos

Tipo	DF4 ibex · 4000 N·m	DF4 ibex · 5000 N·m
Par nominal Mdn (N·m) [1]	4000	5000
Par de rotura aprox. (% de Mdn)	555	510
Fuerza axial límite (kN) [3]	11,50	13,40
Fuerza transversal límite (N) [3]	5 590	6 640
Momento flector límite (N·m) [3]	163	199
Rigidez torsional (kN·m/rad)	2615	3030
Ángulo de torsión a Mdn (°)	0,088	0,095
Rigidez axial (kN/mm)	287	336
Rigidez radial (kN/mm)	372	442
Rigidez a flexión (kN·m/°)	5,40	6,60
Frecuencia propia (Hz)	1160	1280
Peso del rotor (kg) [5]	4,4	4,6

Descripción

Tecnología	Sensor de par rotativo de brida, sin contacto: la señal se digitaliza en el rotor y el estator la transmite a la unidad de evaluación
Rotor	Acero · Ø exterior 187 mm · longitud 50 mm (sin centrado) · círculo de taladros Ø155,5 mm
Estator [5]	DF4 ibex · 1,12 kg
Unidad de evaluación	TCU5 · configuración por Ethernet
Salidas	Frecuencia (RS422), tensión, bus CAN (tipo 2B) y alarma
Rango de medida	110 % de Mdn
Señal de prueba	Según el informe de ensayo
Grado de protección	Rotor IP54 · estator IP54
Certificado FCC (EE. UU.)	No

Datos de medida

Clase de precisión	≤±0,02 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,04 % (tensión)
Linealidad con histéresis [2]	≤±0,010 / ≤±0,015 / ≤±0,020 % (0-30 / 30-60 / 60-100 % de Mdn; frecuencia y CAN) · ≤±0,03 % (tensión)
Reproducibilidad (desv. típica rel., DIN 1319)	≤±0,006 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,03 % (tensión)
Influencia de la temperatura por 10 K, sensibilidad	≤±0,02 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,04 % (tensión)
Influencia de la temperatura por 10 K, cero	≤±0,02 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,04 % (tensión)
Tiempo de retardo de grupo	300 µs (frecuencia y tensión) · 800 µs (CAN)
Dinámica	≤6 kHz (frecuencia y tensión) · ≤2000 valores/s (CAN)
Resistencia de carga	RS422 (frecuencia) · ≥50 kΩ (tensión)
Rango máx. de modulación	0 ... 420 kHz · -12,0 ... 12,0 V

Valores referidos al par nominal Mdn, en el rango nominal de temperatura.

Condiciones ambientales

Temperatura nominal	rotor 0 ... 80 · estator 0 ... 80 · TCU 0 ... 70 °C
Temperatura de servicio [8]	rotor -20 ... 85 · estator -20 ... 85 · TCU -20 ... 70 °C
Temperatura de almacenamiento	rotor -30 ... 85 · estator -30 ... 85 · TCU -30 ... 85 °C
Choque mecánico (EN 60068-2-27)	650 m/s², 3 ms, 1000 choques
Vibración (EN 60068-2-6)	200 m/s², 10 ... 2000 Hz, 150 min

Mecánica y montaje

Par límite [3]	350 % de Mdn
Desplazamiento con la fuerza axial límite	<0,05 mm
Desviación radial con la fuerza transversal límite	<0,02 mm
Desviación de paralelismo con el momento flector límite	<0,10 mm
Grado de equilibrado (DIN ISO 1940)	G2,5
Salto axial / radial del rotor [6]	0,03 / 0,03 mm
Vibración relativa máx. del eje (pico a pico) [4]	Según ISO 7919-3, en función de la velocidad
Distancia radial rotor - estator [9]	179,0 mm (+0,2/-0,2 mm)
Distancia axial rotor - estator [9]	7,0 ±0,5 mm

Señales de salida

Señal (a elegir)	Par cero	Sensibilidad	+Mdn	–Mdn	Deriva 48 h
Frecuencia 1	10 kHz	5 kHz	15 kHz	5 kHz	—
Frecuencia 2	60 kHz	20 kHz	80 kHz	40 kHz	—
Frecuencia 3	60 kHz	30 kHz	90 kHz	30 kHz	—
Frecuencia 4	240 kHz	120 kHz	360 kHz	120 kHz	—
Tensión 1	0,0 V	5,0 V	5 V	–5 V	<1,5 mV
Tensión 2	0,0 V	10,0 V	10 V	–10 V	<3,0 mV
Tensión 3	2,5 V	2,5 V	5 V	0 V	<0,8 mV
Tensión 4	5,0 V	5,0 V	10 V	0 V	<1,5 mV

Se configuran en la unidad de evaluación TCU5. La deriva a largo plazo es en 48 h a la temperatura de referencia.

Velocidad

Velocidad máx. (sin medida de velocidad)	15 000 rpm
Velocidad ampliada (opción)	17 000 rpm
Medida de velocidad (opción)	Magnetorresistiva, 2 pistas desfasadas aprox. 90°
Impulsos por vuelta	1176 ppr
Velocidad máx. con medida de velocidad	8000 rpm
Frecuencia máx. de salida (RS422)	157 kHz
Velocidad mín. para impulsos estables	>0,1 rpm
Distancia nominal / entrehierro sensor - anillo polar	0,7 mm / 0,1 … 1,0 mm
Distancia axial rotor - estator (con medida de velocidad) [9]	7,0 ±0,5 mm

Medida de ángulo

Requisito	Medida magnética de velocidad (opción)
Impulsos por vuelta / resolución	1176 ppr / 0,077°
Rangos de medida	0 … 360 · ±180 · ±360 · ±720 · ±1080 · ±1440 · ±1800 °

Alimentación

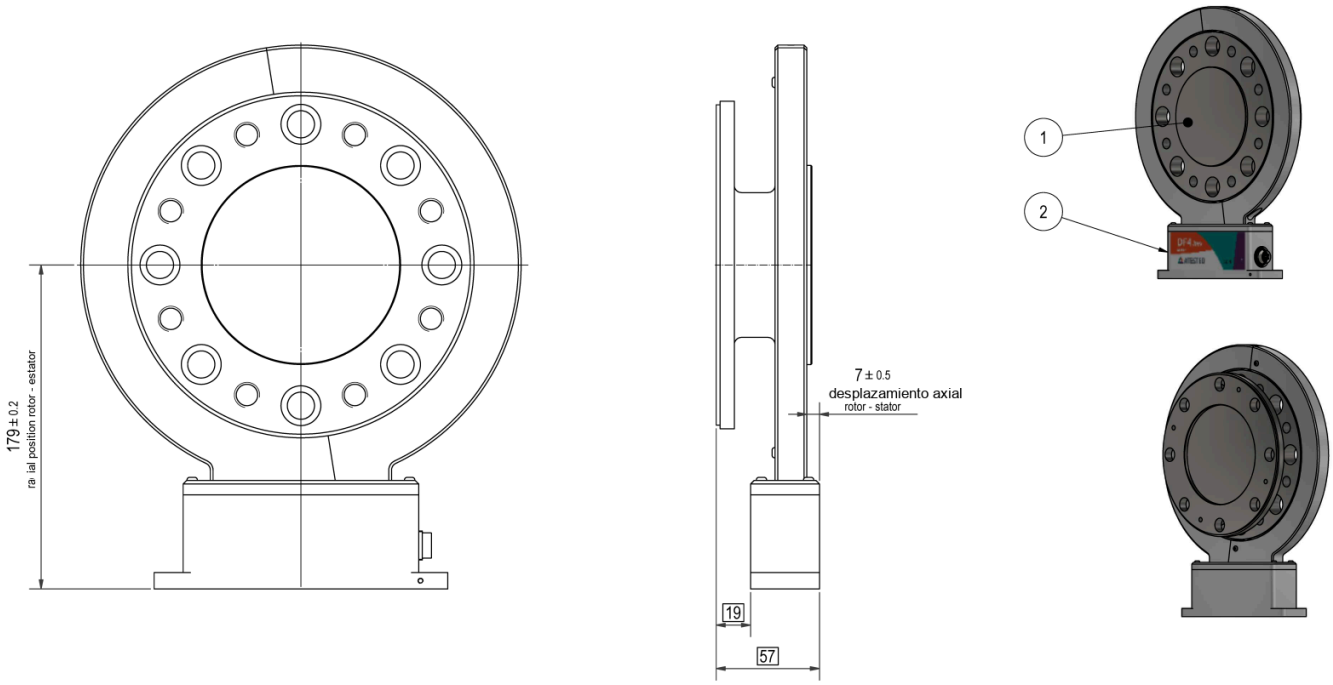
Alimentación nominal / rango [7]	24 V DC / 23 … 25 V DC
Consumo máx. en medida / en el arranque	<1 A / <2 A
Potencia nominal absorbida	<24 W

Salidas de la unidad de evaluación TCU5

Magnitud	Frecuencia RS422	Tensión	Bus CAN	Alarma / estado
Par	F1: X770, pines 7/8	An1: X771, pin 10	Sí	Límite de par: X771, pin 11
Velocidad (opción MGN)	Impulsos de 2 pistas: X770, pines 5/6 y 3/4	An3: X771, pin 9	Sí	Límite de velocidad: X771, pin 13
Ángulo de giro (opción MGN)	—	An4: X771, pin 7	Sí	—
Estado del sistema	—	—	Palabra de estado	X771, pin 14 (según firmware)

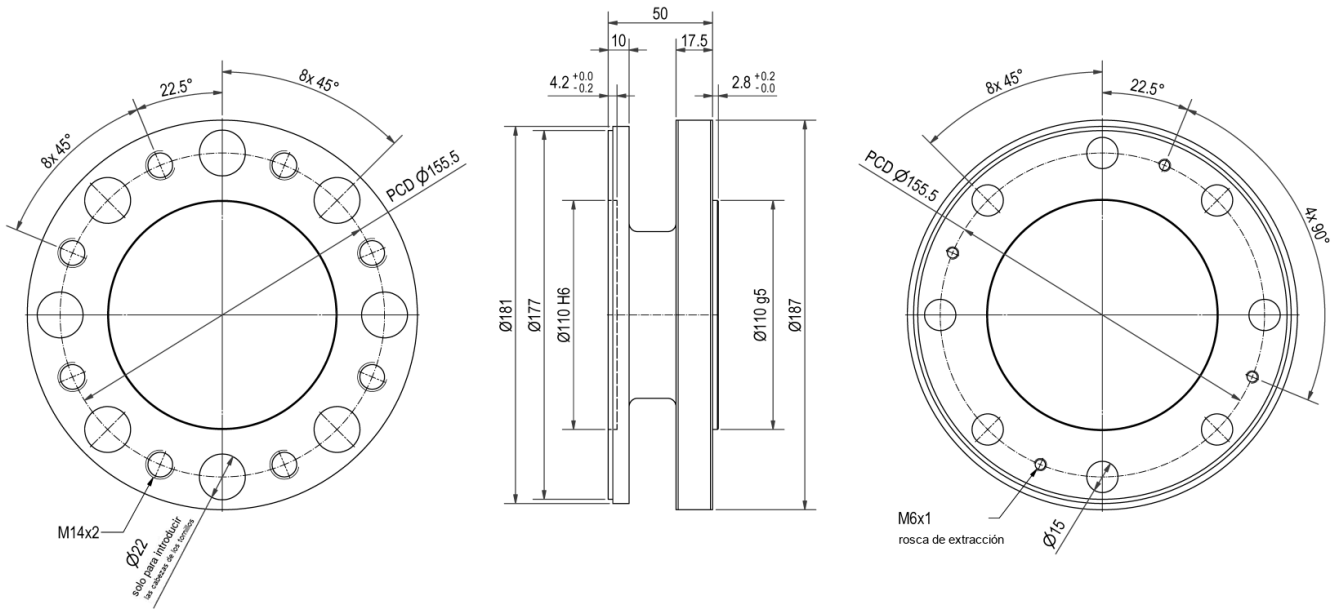
Cada magnitud sale por su propio pin; las salidas de tensión son independientes y con aislamiento galvánico. El rango de cada salida de tensión se configura en la interfaz web. Fuente: manual de la familia DF de ATESTEO (v2.10), cap. 7.

Plano: Sistema DF4 ibex



Medidas en mm.

Plano: Rotor DF4 ibex



Medidas en mm.

Componentes del sistema

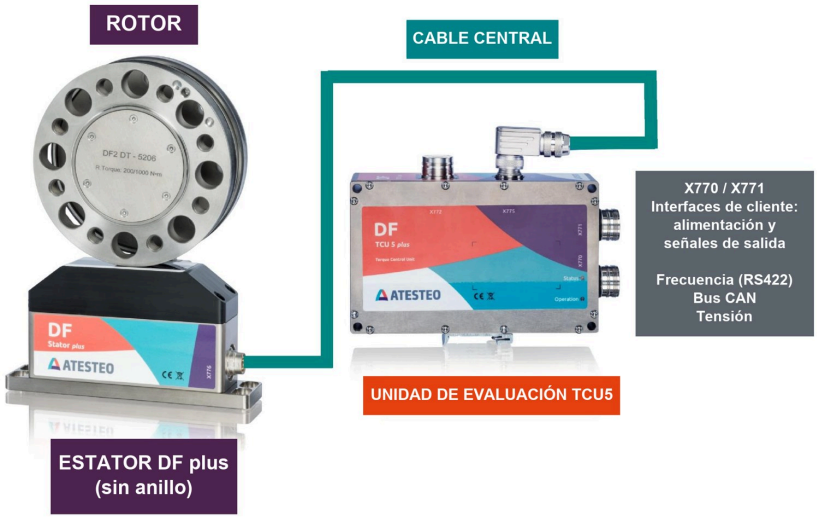
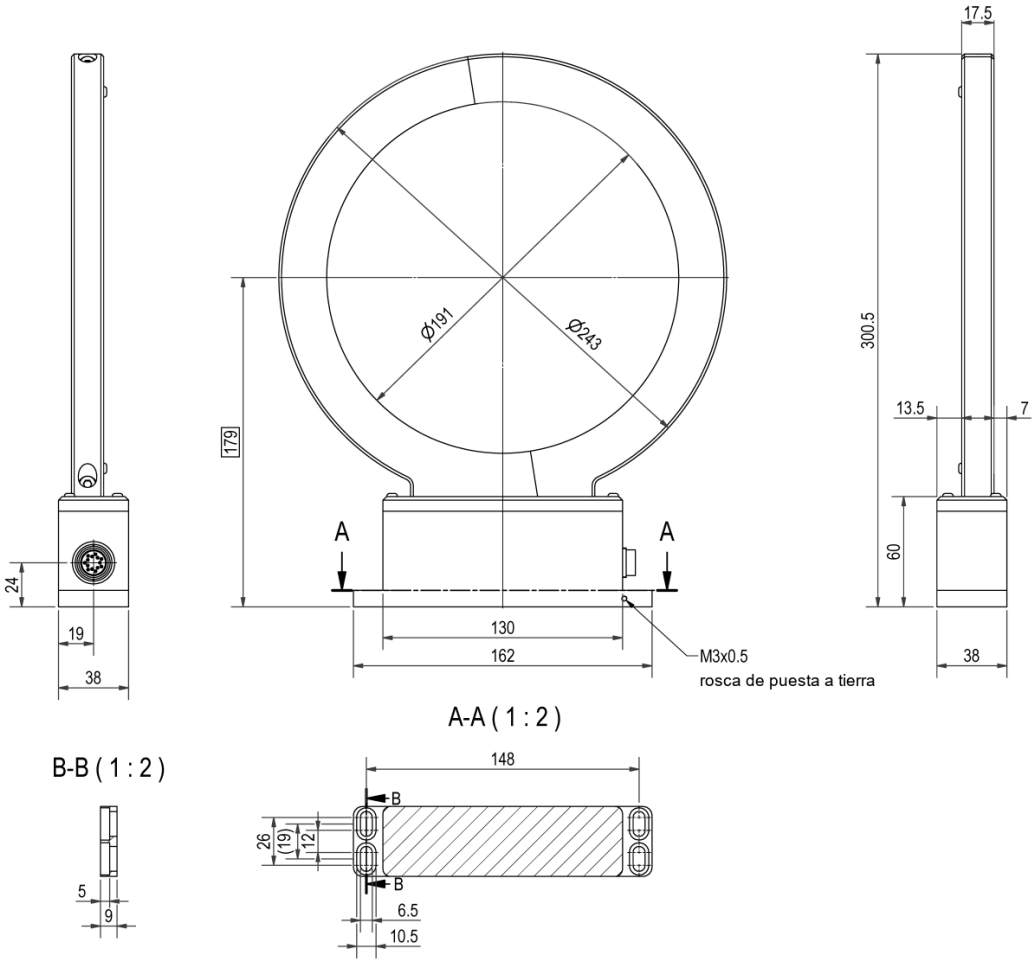


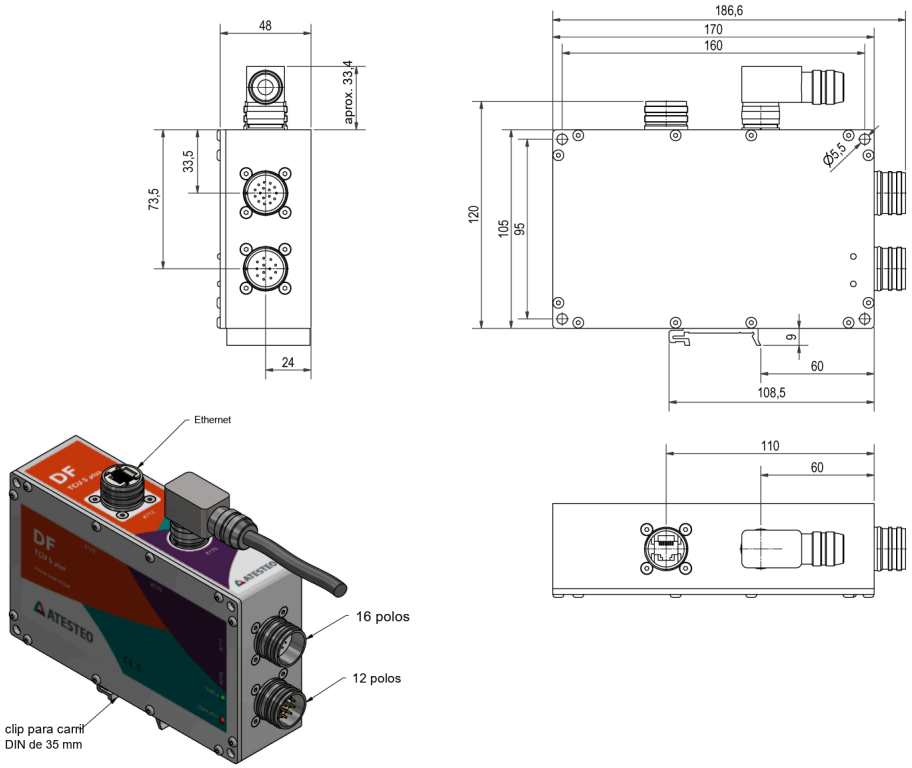
Foto de la familia DF: el rotor gira con el eje; el estator lee la señal sin contacto y la envía por el cable central a la unidad de evaluación TCU5, con las salidas X770 / X771.

Plano: Estator



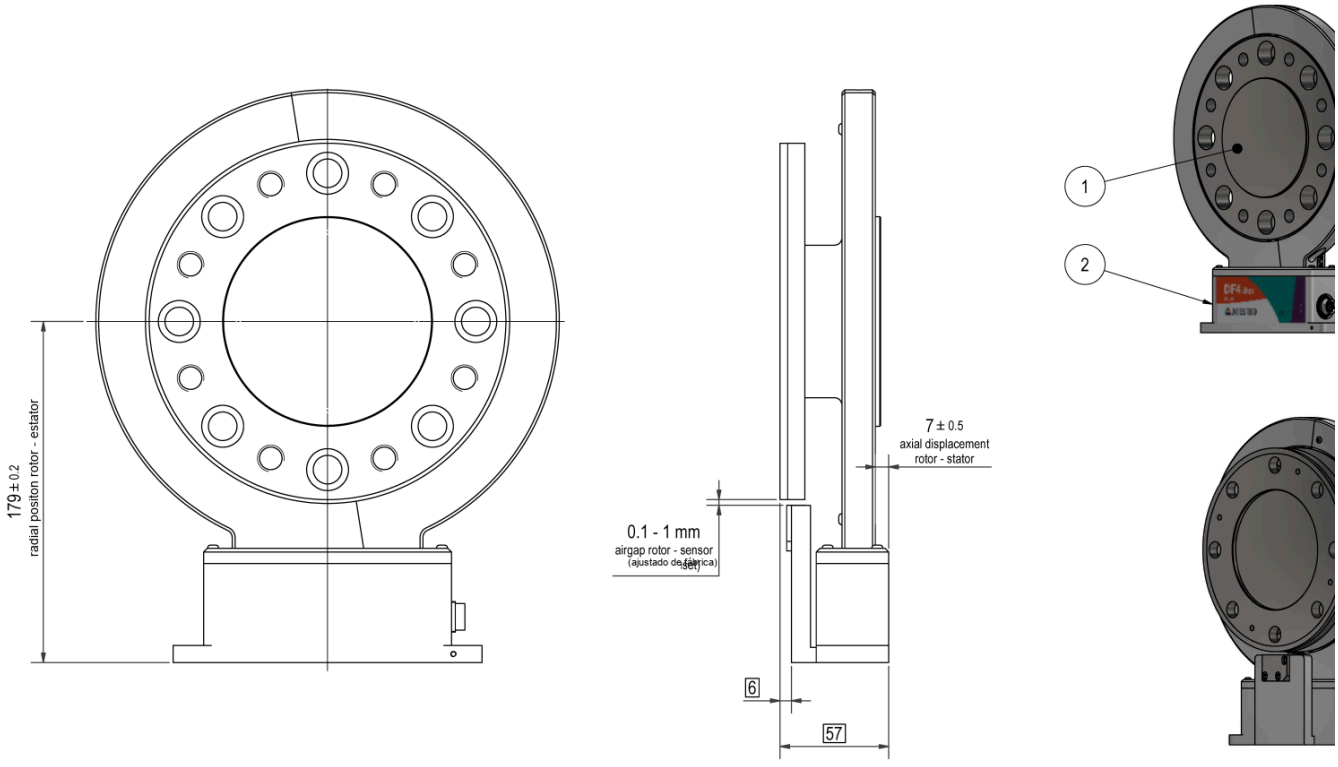
Medidas en mm.

Plano: Unidad de evaluación TCU5



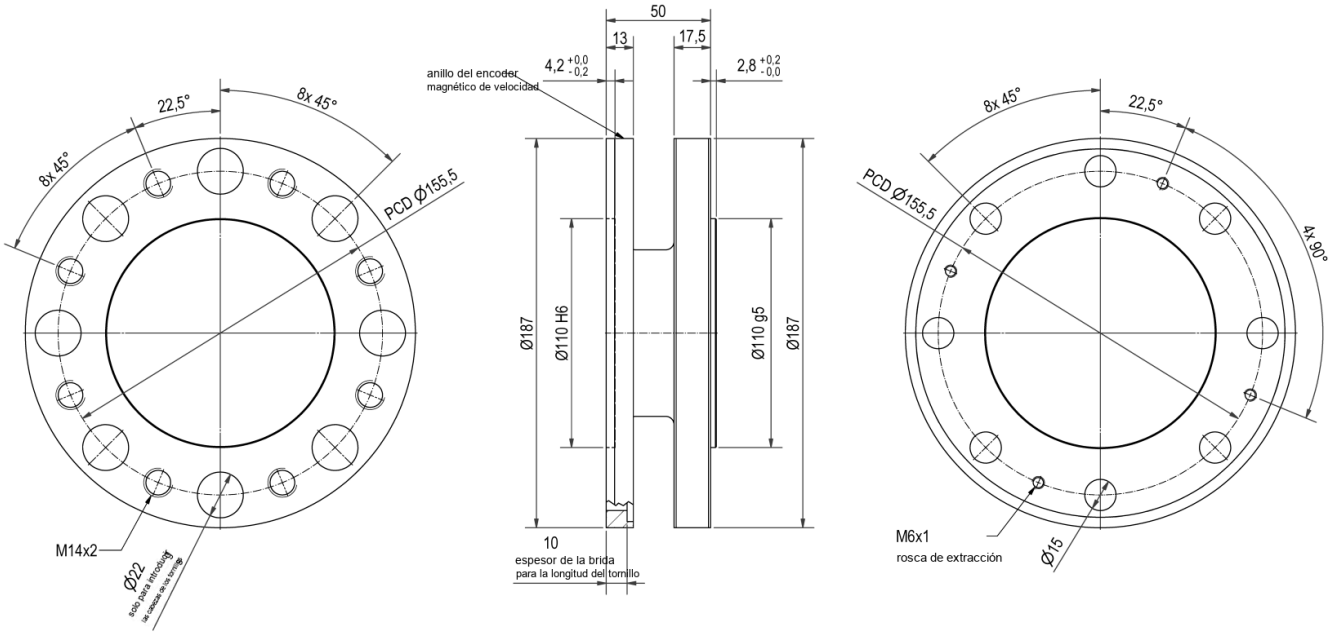
Conectores de 16 y 12 polos, Ethernet y clip para carril DIN de 35 mm. Medidas en mm.

Plano: Sistema DF4 ibex con medida magnética de velocidad



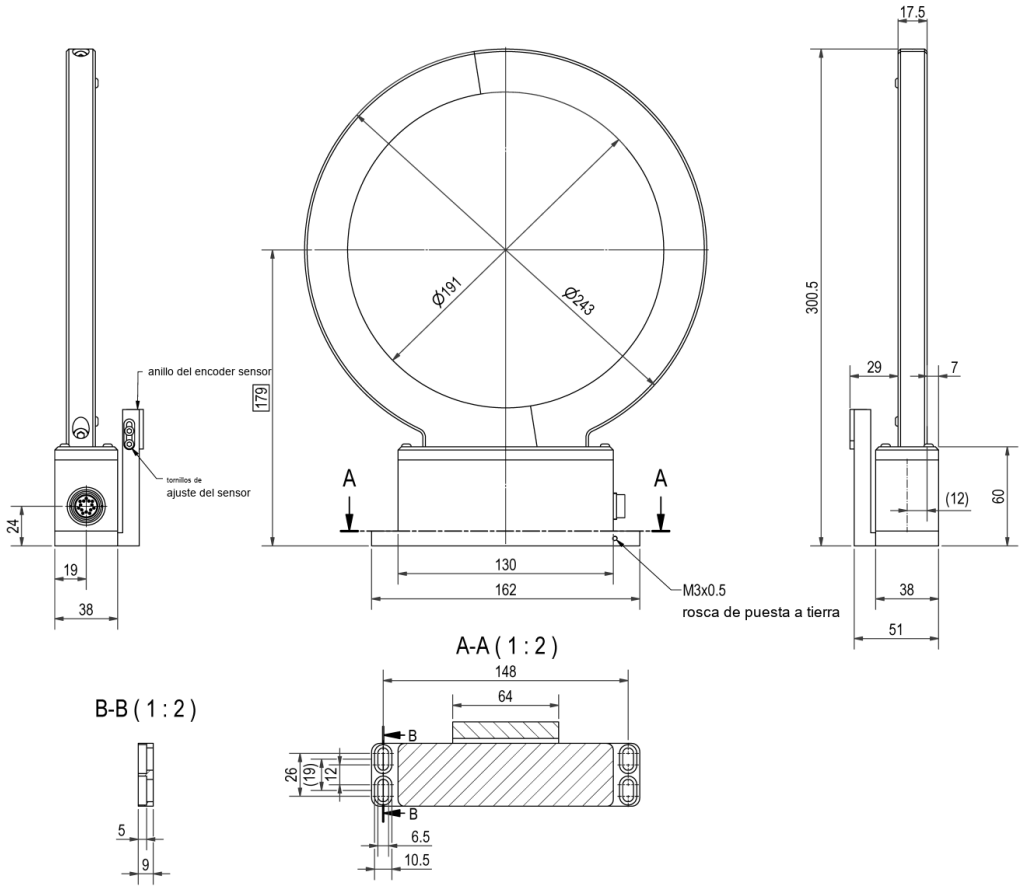
Medidas en mm.

Plano: Rotor DF4 ibex con medida magnética de velocidad



Medidas en mm.

Plano: Estator con medida magnética de velocidad



Medidas en mm.

Configuración de pedido

DF4 ibex	5000	MGN	15 000	DAkkS
MODELO	PAR NOMINAL (N·M)	MEDIDA DE VELOCIDAD	VELOCIDAD (RPM)	CALIBRACIÓN

Ejemplo: DF4 ibex de 5000 N·m con medida magnética de velocidad y de ángulo, velocidad estándar y calibración DAkkS. Indíquenos la configuración y le confirmamos la referencia y el presupuesto.

1 · PAR NOMINAL

4000	4000 N·m
5000	5000 N·m

2 · MEDIDA DE VELOCIDAD

—	Sin medida de velocidad
MGN	Magnética: velocidad y ángulo, 1176 ppr

3 · VELOCIDAD MÁX.

15 000	rpm, estándar
17 000	rpm, opción velocidad ampliada

4 · CALIBRACIÓN

—	Informe de ensayo de fábrica
DAkkS	Calibración acreditada DIN 51309

Referencias disponibles

Número de artículo ATESTEO	Modelo	Pares nominales
10008271	DF4 ibex	4000 · 5000 N·m

Notas

1. ATESTEO puede optimizar el sistema para pares nominales intermedios no listados.
2. La desviación de linealidad con histéresis indicada solo se alcanza usando la sensibilidad positiva y la negativa.
3. Límites de carga válidos si no actúa otra carga a la vez; con la suma de cargas al 100 %, el error máximo es del 0,3 % del par nominal. El par límite y el de rotura son menores si actúan otras cargas (p. ej. fuerzas transversales).
4. Efecto admisible sobre el rotor según ISO 7919-3 (n en rpm); no es una influencia sobre la máquina.
5. Pesos sin opciones (p. ej. sin medida de velocidad).
6. Tolerancias de fabricación del rotor.
7. La tensión debe medirse en el sistema de medida: los cables largos la reducen.
8. Sin condensación. En el estator, temperatura referida al punto de masa de la carcasa.
9. Medidas sin ajuste; para el diseño, tome como referencia los planos y los archivos STEP de ATESTEO, que indican los planos de referencia.