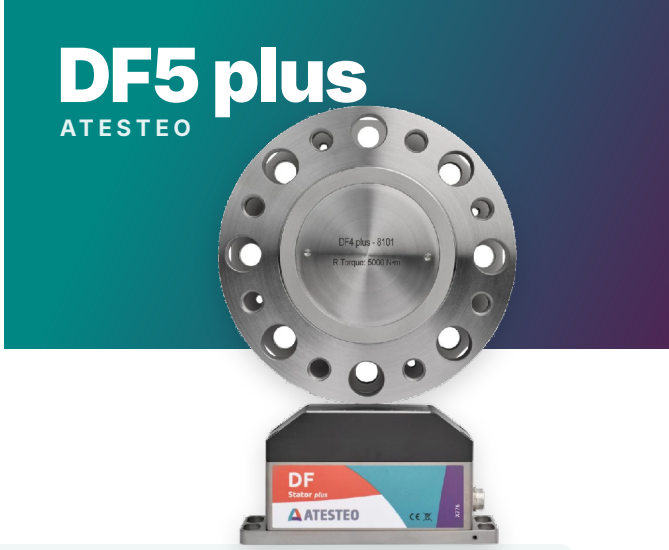
SENSOR DE PAR ROTATIVO · BRIDA · FAMILIA DF

SENSOR DE PAR DF5 PLUS

5000 N·m · 10 kN·m | Frecuencia RS422, tensión y CAN | Clase 0,04 % | 12 000 rpm | Rotor Ø230, taladros Ø196,0 mm | Estator sin anillo



5000 … 10 000 N·m
Rango de medida

Frecuencia, tensión y CAN
Salidas

0,04 %
Clase de precisión

12 000 rpm
Velocidad máx. sin medida de velocidad

Sensor de par rotativo (brida) de la familia DF de ATESTEO, de 5000 a 10 000 N·m, con clase de precisión 0,04 % y hasta 12 000 rpm sin medida de velocidad (14 000 rpm con la opción de velocidad ampliada; 6500 rpm con la medida de velocidad). La señal se digitaliza en el propio rotor y el estator sin anillo, muy compacto, 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 5000 y 10 000 N·m
- Clase de precisión 0,04 % (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
- Canal de sobrecarga: registra hasta el 300 % del par nominal
- Par límite del 350 % del par nominal
- Rotor de acero, Ø230 mm y círculo de taladros DIN Ø196,0 mm
- Estator DF plus sin anillo, válido para todos los tamaños de rotor
- Opción de medida magnética de velocidad y de ángulo (1448 ppr; con ella, hasta 6500 rpm)
- Calibración acreditada DAkkS según DIN 51309 (opción)
- Series DF ibex (clase 0,02) y DF dual (doble rango) con el mismo círculo de taladros: ver sus hojas

Tipos

Tipo	DF5 plus · 5000 N·m	DF5 plus · 10 000 N·m
Par nominal Mdn (N·m) [1]	5000	10 000
Par de rotura aprox. (% de Mdn)	625	500
Fuerza axial límite (kN) [3]	12,40	17,90
Fuerza transversal límite (N) [3]	6 400	10 200
Momento flector límite (N·m) [3]	240,70	394,50
Rigidez torsional (kN·m/rad)	4410	6840
Ángulo de torsión a Mdn (°)	0,065	0,084
Rigidez axial (kN/mm)	310	447
Rigidez radial (kN/mm)	427	680
Rigidez a flexión (kN·m/°)	9,60	15,70
Frecuencia propia (Hz)	960	1250
Momento de inercia del rotor (kg·m²)	0,0463	0,0470
Peso del rotor (kg) [5]	7,8	7,9
Tornillos del círculo de taladros	8 × M16 (10.9)	8 × M16 (12.9)

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 230 mm · longitud 60 mm (sin centrado) · círculo de taladros Ø196,0 mm
Estator [5]	DF plus (sin anillo) · 0,60 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	≤±0,04 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,05 % (tensión)
Linealidad con histéresis [2]	≤±0,010 / ≤±0,020 / ≤±0,030 % (0-30 / 30-60 / 60-100 % de Mdn; frecuencia y CAN) · ≤±0,05 % (tensión)
Reproducibilidad (desv. típica rel., DIN 1319)	≤±0,03 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,05 % (tensión)
Influencia de la temperatura por 10 K, sensibilidad	≤±0,04 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,05 % (tensión)
Influencia de la temperatura por 10 K, cero	≤±0,04 % (frecuencia y CAN) · ≤±0,05 % (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]	0,04 / 0,04 mm
Vibración relativa máx. del eje (pico a pico) [4]	Según ISO 7919-3, en función de la velocidad
Distancia radial rotor - estator [9]	3 mm (+1/-2 mm)
Distancia axial rotor - estator [9]	7 ±1 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)	12 000 rpm
Velocidad ampliada (opción)	14 000 rpm
Medida de velocidad (opción)	Magnetorresistiva, 2 pistas desfasadas aprox. 90°
Impulsos por vuelta	1448 ppr
Velocidad máx. con medida de velocidad	6500 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	1448 ppr / 0,062°
Rangos de medida	0 ... 360 · ±180 · ±360 · ±720 · ±1080 · ±1440 · ±1800 °

Alimentación

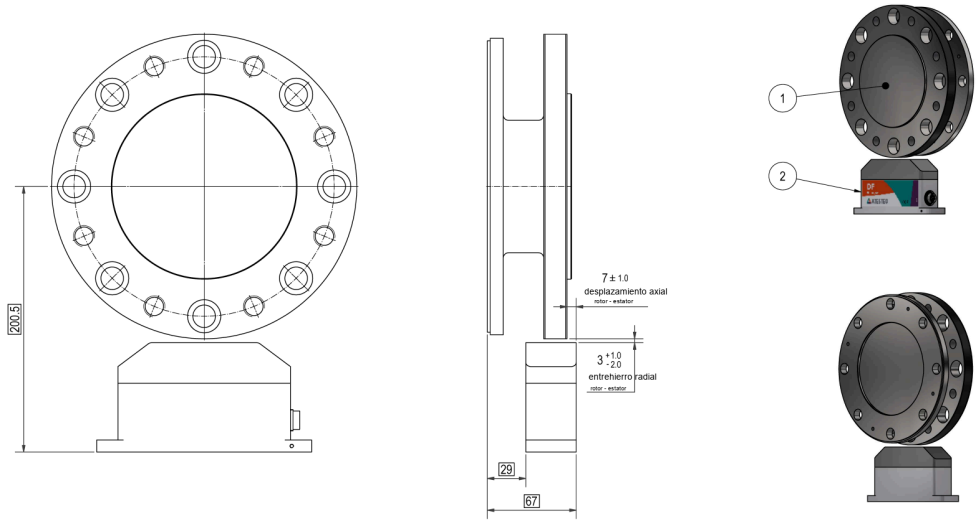
Alimentación nominal / rango [7]	24 V DC / 23 ... 25 V DC
Consumo máx. en medida / en el arranque	<1 A / <2 A
Potencia nominal absorbida	<24 W

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)

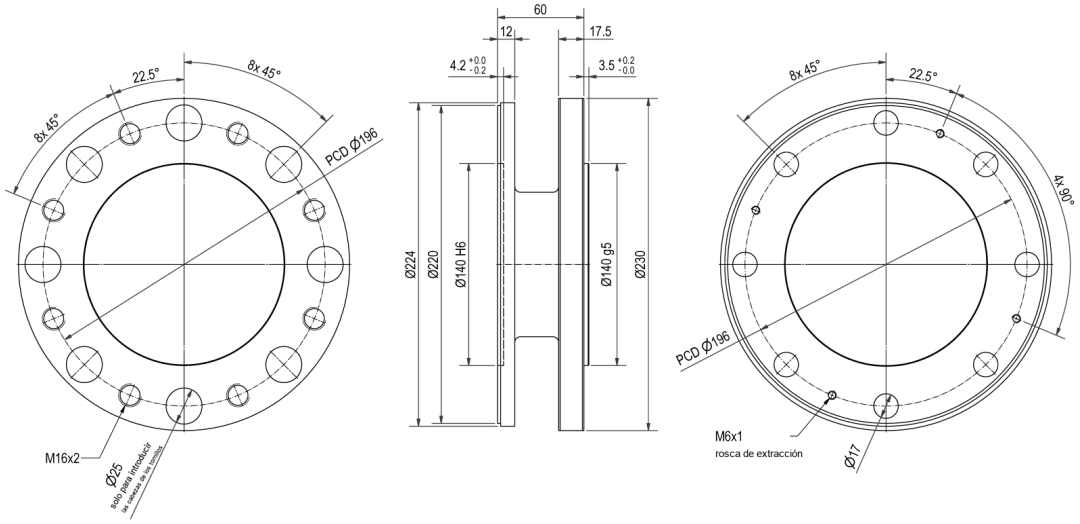
Cada magnitud sale por su propio pin; las salidas de tensión son independientes y con aislamiento galvánico. El rango de cada salida de tensión se configura en la interfaz web. Fuente: manual de la familia DF de ATESTEO (v2.10), cap. 7.

Plano: Sistema DF5 plus



1 Rotor · 2 Estator. Distancia axial y entrehierro radial rotor - estator en el plano. Medidas en mm.

Plano: Rotor DF5 plus



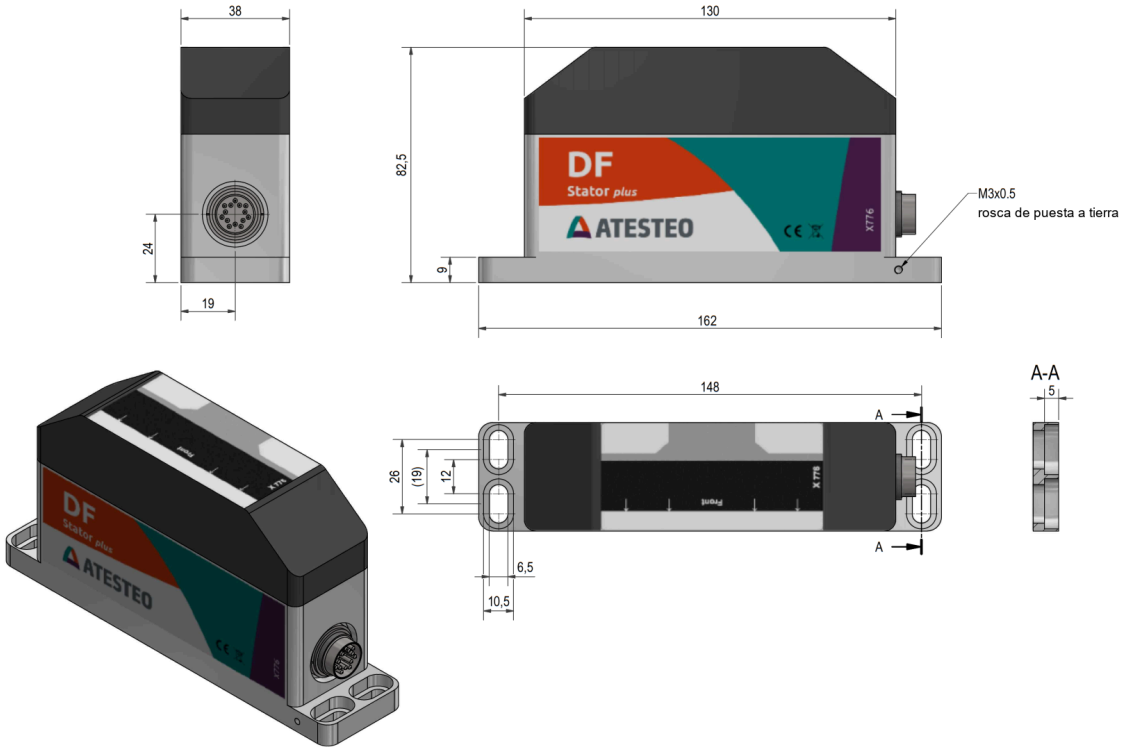
PCD = diámetro del círculo de taladros. Medidas en mm.

Componentes del sistema



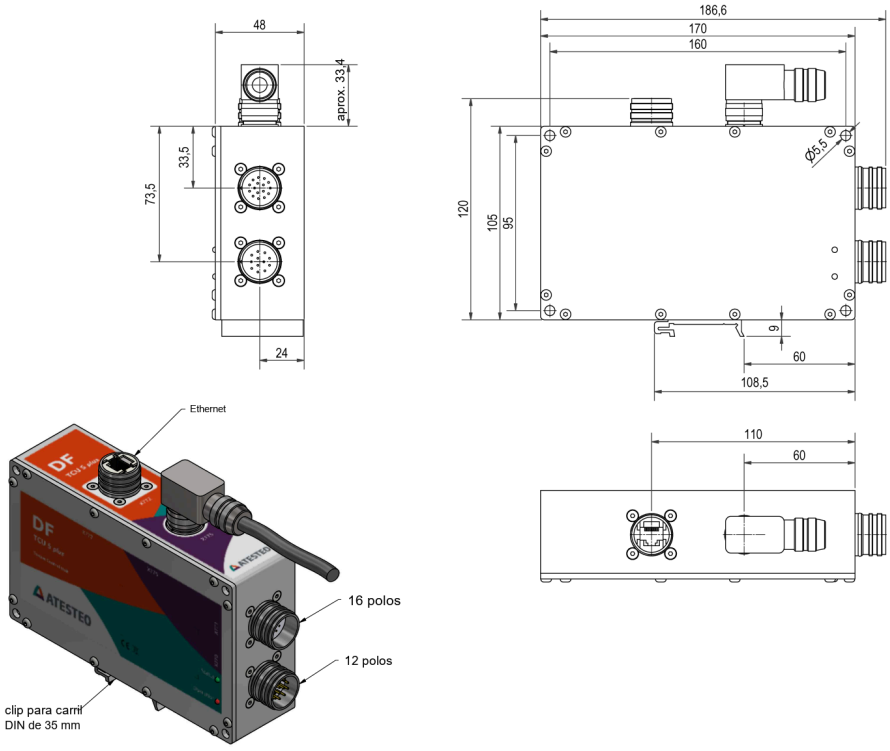
Foto de la familia DF: el rotor gira con el eje; el estator lee la señal sin contacto y la envía por el cable central a la unidad de evaluación TCU5, con las salidas X770 / X771.

Plano: Estator DF plus



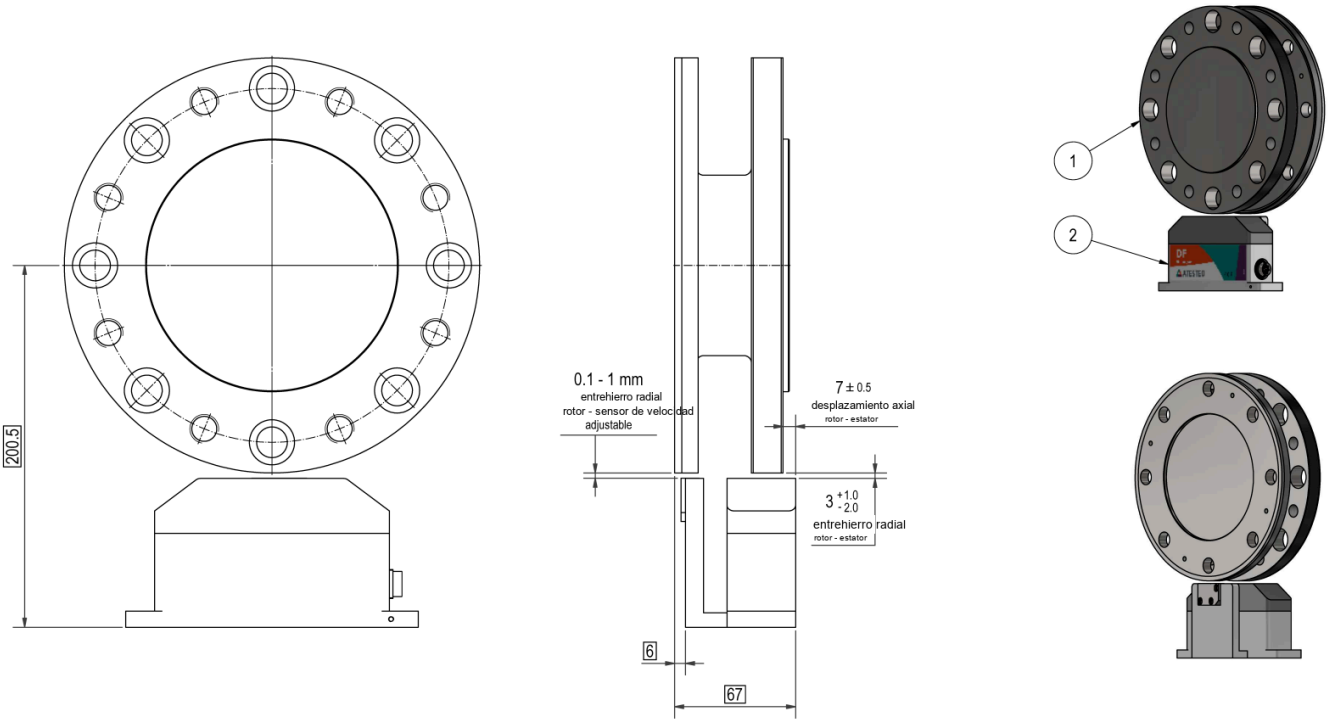
Estator sin anillo; rosca M3x0,5 de puesta a tierra. Medidas en mm.

Plano: Unidad de evaluación TCU5



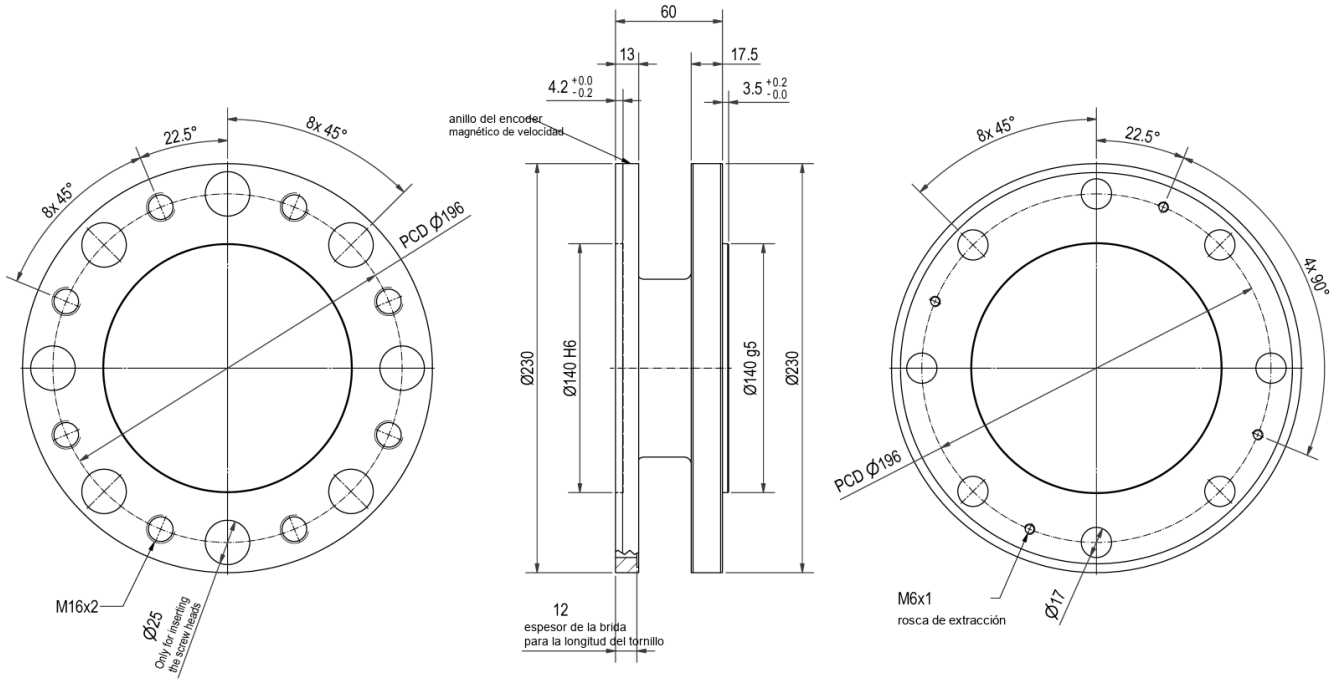
Conectores de 16 y 12 polos, Ethernet y clip para carril DIN de 35 mm. Medidas en mm.

Plano: Sistema DF5 plus con medida magnética de velocidad



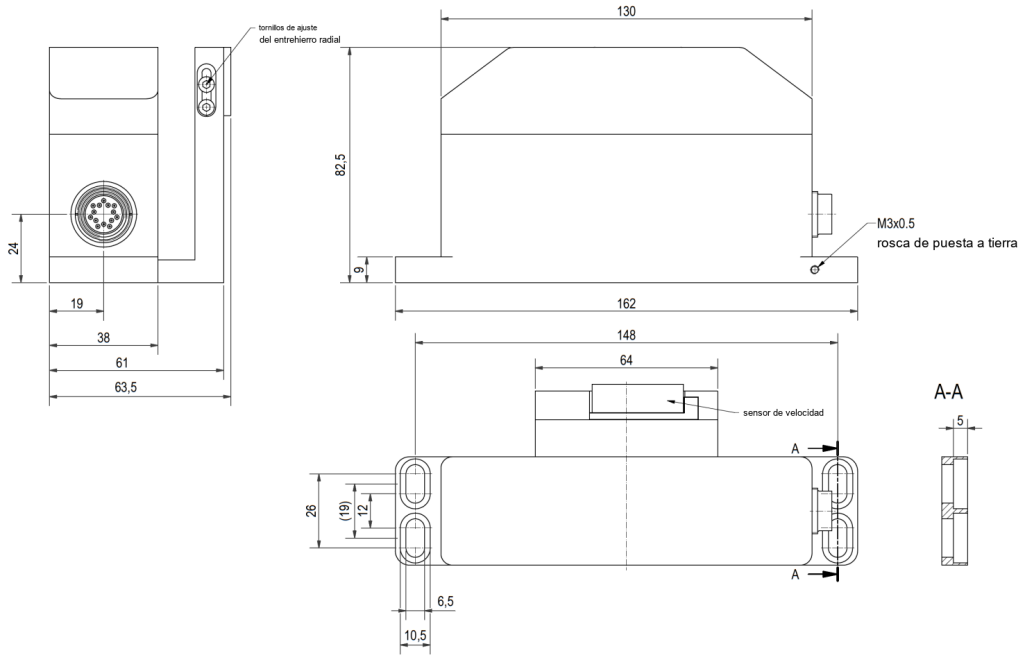
1 Rotor con anillo del encoder · 2 Estator con sensor de velocidad. Entrehierro rotor - sensor de 0,1 a 1 mm, ajustado de fábrica. Medidas en mm.

Plano: Rotor DF5 plus con medida magnética de velocidad



Rotor con anillo del encoder magnético; cambia el espesor de la brida para la longitud de los tornillos. Medidas en mm.

Plano: Estator con medida magnética de velocidad



Estator con sensor de velocidad y tornillos de ajuste del entrehierro radial. Medidas en mm.

Configuración de pedido

DF5 plus	·	10 000	·	MGN	·	12 000	·	DAkkS
MODELO		PAR NOMINAL (N·M)		MEDIDA DE VELOCIDAD		VELOCIDAD (RPM)		CALIBRACIÓN

Ejemplo: DF5 plus de 10 000 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	
5000	5000 N·m
10 000	10 000 N·m

2 · MEDIDA DE VELOCIDAD	
—	Sin medida de velocidad
MGN	Magnética: velocidad y ángulo, 1448 ppr

3 · VELOCIDAD MÁX.	
12 000	rpm, estándar
14 000	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
10003759	DF5 plus	5000 · 10 000 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. La fórmula no es legible en la hoja de ATESTEO.
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.