HEIDENHAIN

Catálogo General

Sistemas lineales de medida
Palpadores de medida
Sistemas angulares de medida
Captadores rotativos
Controles numéricos
Sondas de palpación
Electrónicas de evaluación
Visualizadores de cotas

09/2020

DR. JOHANNES HEIDENHAIN desarrolla y fabrica sistemas lineales y angulares de medida, captadores rotativos, electrónicas de evaluación y controles numéricos. HEIDENHAIN suministra sus productos a fabricantes de máquinas herramienta o, de equipos y máquinas automatizadas, en especial para la producción de semiconductores y de electrónica.

HEIDENHAIN está representada en más de 50 países, mayoritariamente con delegaciones propias. Los ingenieros de venta y los técnicos de servicio técnico ayudan al usuario in situ mediante el asesoramiento y la asistencia postventa.

El presente Catálogo General ofrece un resumen de la gama de productos de HEIDENHAIN. Pueden encontrarse más equipos e información más detallada en la documentación especial del producto (véase la página 68 *Información adicional*) o en la web www.heidenhain.de. Nuestros vendedores le asesorarán gustosamente personalmente. Pueden encontrarse direcciones y números de teléfono en la página 70 *Consultas y Servicio postventa – internacional*.

La imagen de la portada muestra un pieza fresada con superficies curvadas tridimensionalmente que se ha fresado con movimientos línea a línea alternativos en diagonal. El mecanizado se realizó en un centro de mecanizado HSC con un control numérico TNC de HEIDENHAIN. A pesar del cambio de dirección en el fresado línea a línea, gracias al guiado del movimiento altamente dinámico se ha alcanzado un calidad superficial muy alta.

Índice

Principios básicos y procesos 4

Graduaciones de precisión, la base para una elevada precisión 5

Medición de longitud 6

Sistemas de medida blindados
Encoders lineales abiertos
Palpadores de medida

Medición angular 18

Sistemas angulares de medida encapsulados
Módulo de medición angular
Sistemas angulares de medida modulares
Captadores rotativos

Control de máquinas herramienta 42

Controles de trayectoria para fresadoras, máquinas de fresado-torneado y centros de mecanizado
Controles de trayectoria para máquinas fresadoras
Sistema de mando lineal para máquinas de fresar
Control de trayectoria para máquinas de torneado y de torneado-fresado
Control de trayectoria para tornos con ciclos y tornos con CNC
Control de trayectoria – Concepto de control numérico digital
Accesorios – Volantes electrónicos, puestos de programación, StateMonitor

Alineación y medición de piezas y herramientas 58

Sondas de palpación de piezas
Sistemas de palpación de herramienta

Registro y visualización de cotas 62

Electrónicas de evaluación para aplicaciones técnicas de medición
Visualizadores de cotas para máquinas herramienta manuales
Electrónicas de interfaz, aparatos de comprobación y de ensayo

Información adicional 68

Asesoramiento y servicio técnico 70

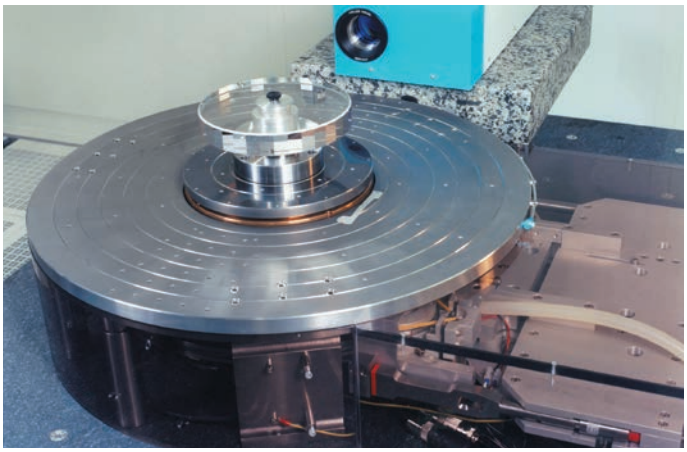
Principios básicos y procesos

La elevada calidad de los productos HEIDENHAIN requiere unas instalaciones de fabricación y unos medios de medición especiales. Tanto los originales como las copias para la producción de reglas se fabrican en salas limpias con condiciones especiales para la estabilización de la temperatura y el aislamiento ante vibraciones. HEIDENHAIN también desarrolla y construye en gran medida las máquinas para fabricar y medir graduaciones lineales y circulares, así como instalaciones de copiado.

Máquina de medición de 30 metros de longitud para cintas métricas

Instalación de vacío para la aplicación de capas de cromo

Nuestro campo de aplicaciones en la tecnología de la medición de longitudes o ángulos se refleja en las numerosas soluciones especiales que se han adaptado para la gran diversidad de usuarios. Prueba de ello son los aparatos de medición y control desarrollados y construidos para laboratorios estándar de todo el mundo, así como los sistemas angulares de medida para diferentes telescopios y antenas de recepción de satélites. Naturalmente, los productos de serie han podido aprovechar esta experiencia.

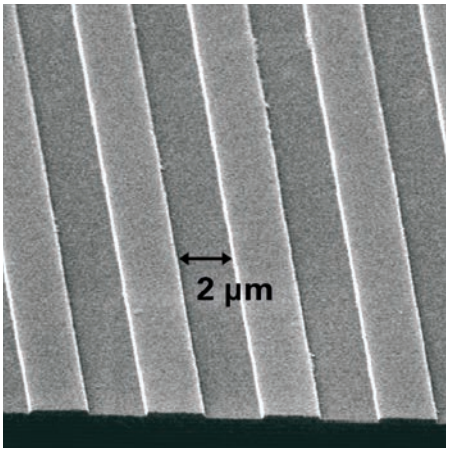


Comparador de ángulos, paso de medición de aprox. 0,001 ″

Radiotelescopio ALMA, Chajnantor, Chile (Foto ESO)

Graduaciones de precisión, la base para una elevada precisión

Los sistemas de medida HEIDENHAIN contienen como parte esencial soportes de medida, siendo en su mayoría en forma de retículas con anchos de estructuras típicos comprendidos 0,25 µm y 10 µm. Estas divisiones de precisión se fabrican según el proceso desarrollado por HEIDENHAIN (p. ej. DIADUR o METALLUR) y son decisivas para la precisión y funcionalidad de los aparatos de medición. Se componen de rayas y espacios, cuyas distancias definidas solo presentan mínimas desviaciones y cuyas estructuras poseen una alta nitidez en las aristas. Las retículas son resistentes a influencias mecánicas y químicas externas y son insensibles a cargas vibratorias y de choque. Todos los soportes de medida presentan un comportamiento térmico definido.



Retícula de fases con aprox. 0,25 µm de altura de retícula

DIADUR
La estructura de graduación DIADUR se realiza depositando una capa de cromo extremadamente delgada sobre un soporte, la mayoría de las veces de vidrio o de vidrio cerámico, estando las precisiones de las estructuras de división dentro del campo de la micra o por debajo.

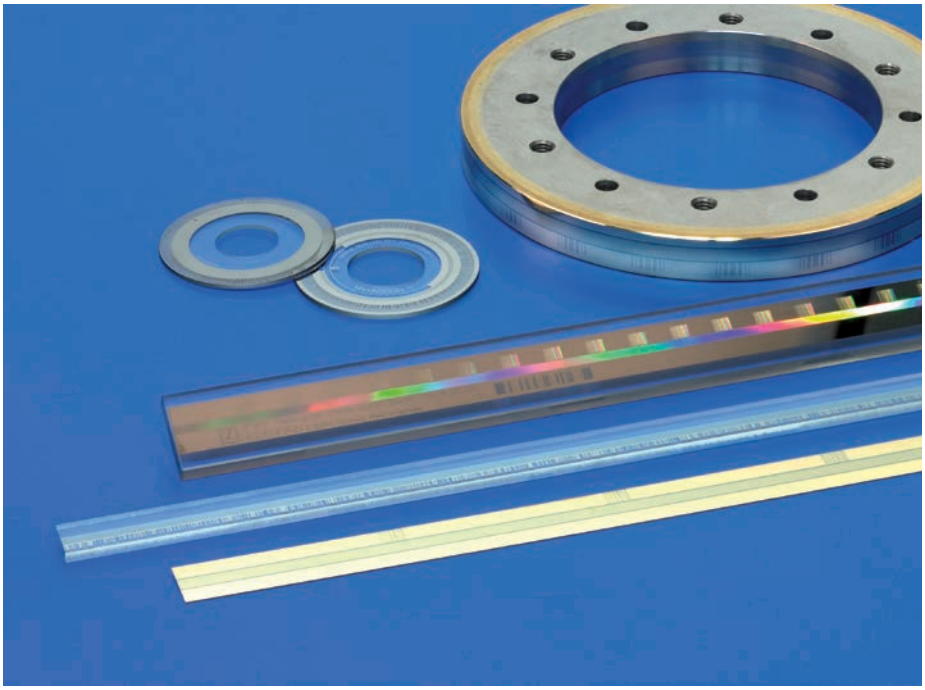
METALLUR
Las graduaciones METALLUR poseen una estructura casi plana con su composición óptica especial de capas de oro reflectantes. Por ello, son especialmente insensibles a la suciedad.

Retículas de fases
Con procesos de fabricación especiales también se pueden realizar estructuras reticulares tridimensionales que poseen determinadas características visuales. El ancho de su estructura está comprendido entre unas pocas micras y un cuarto de micra.

SUPRADUR
Las graduaciones fabricadas según el procedimiento SUPRADUR actúan visualmente como retículas de fase tridimensionales. Sin embargo, poseen una estructura plana y son, por ello, especialmente insensibles a la suciedad.

OPTODUR
El procedimiento OPTODUR produce estructuras de graduación con una reflexión particularmente alta. La configuración como estructura plana que actúa visualmente en forma tridimensional es similar a la graduación SUPRADUR

MAGNODUR
Se trata de finas capas activas magnéticamente en el rango de micras que se estructuran para graduaciones muy finas magnetizadas.



Graduaciones DIADUR y METALLUR sobre diferentes materiales como soporte

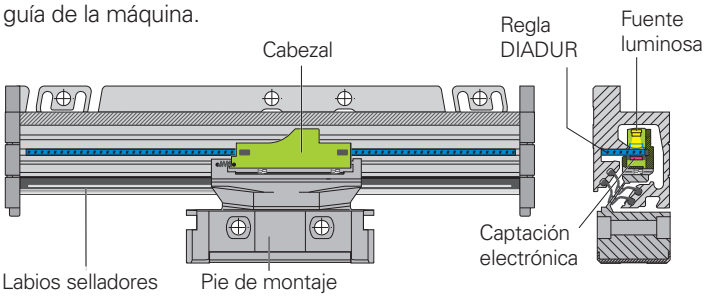
Sistemas de medida blindados
Los sistemas lineales de medida blindados de HEIDENHAIN están protegidos frente a polvo, virutas y la proyección de agua, y están indicados para su aplicación en **máquinas herramienta.**

- Precisión hasta ± 2 µm
- Resolución hasta 0,001 µm
- Longitud de medición de hasta 30 m (72 m bajo pedido)
- Montaje sencillo y rápido
- Gran tolerancia de montaje
- Grado de aceleración elevado
- Protección contra la suciedad

Los sistemas lineales de medida blindados están disponibles con

- **Carcasa de regla de perfil grande**
  – para solicitaciones fuertes en cuanto a vibraciones
  – hasta 30 m de longitud de medición (72 m bajo pedido)
- **Carcasa de perfil pequeño**
  – para poco espacio de montaje
  – hasta 2040 mm de longitud de medición (a partir de 1240 mm de longitud de medición, montaje en guía o mediante elementos tensores)

En los sistemas lineales de medida blindados de HEIDENHAIN, una carcasa de aluminio protege la regla, el cabezal y la guía de viruta, polvo y proyección de agua. Unos labios de goma elásticos cierran la carcasa por la parte inferior.
El cabezal se desplaza sin rozamiento por la regla. Un acoplamiento une el cabezal con el pie de montaje y compensa las desviaciones de alineación entre la regla y la guía de la máquina.



Encoders lineales abiertos
Los sistemas de medida de longitud abiertos de HEIDENHAIN trabajan sin contacto mecánico entre el cabezal lector y la regla o cinta de medición. Los ámbitos de aplicación típicos de estos aparatos son **máquinas de medición, comparadores** y otros **aparatos de precisión** así como **equipos de fabricación y medición** p.ej.en la industria de semiconductores.

- Precisión hasta ±0,5 µm o mejor
- Resolución hasta 0,001 µm (1 nm)
- Para longitudes de medida hasta 30 m
- Sin contacto entre el cabezal y la regla
- Pequeñas dimensiones y peso reducidos
- Elevada velocidad de desplazamiento

Palpadores de medida
Los palpadores de medida de HEIDENHAIN disponen de un vástago de medición autoguiado.
Estos palpadores se utilizan en la supervisión de mediciones, pero aplicados a la medición industrial se emplean también como aparatos de medición de recorridos.

- Precisión hasta ± 0,1 µm
- Resolución hasta 0,005 µm (5 nm)
- Para longitudes de medida hasta 100 mm
- Elevada precisión
- Posibilidad de accionar el vástago de medición automáticamente
- Montaje sencillo

En los **sistemas lineales de medida incrementales** la posición actual se calcula – partiendo de un punto de referencia – contando los impulsos de medida o bien mediante la subdivisión y contaje de los periodos de señal. Los aparatos de medida incrementales de HEIDENHAIN tienen marcas de referencia para reproducir el punto de referencia que hay que sobrepasar después del arranque. Esto es especialmente sencillo con las marcas de referencia codificadas.

Los **sistemas lineales de medida absolutos** de HEIDENHAIN indican el valor actual de la posición sin tener que realizar ningún desplazamiento.
La transmisión del valor absoluto del sistema de medida se realiza en serie mediante el **interfaz EnDat** o cualquier otra conexión en serie.

Los **pasos de medición** recomendados en las tablas se refieren principalmente a medidas de cotas. Especialmente para aplicaciones de regulación de la velocidad, p. ej. en accionamientos directos, son posibles resoluciones menores, que se alcanzan con señales de salida en forma sinusoidal mediante mayores factores de interpolación.

Bajo la denominación **Functional Safety**, HEIDENHAIN ofrece unos sistemas de medida con transmisión de datos serie pura como sistemas de un generador de impulsos para máquinas e instalaciones orientadas a la seguridad. Los dos valores de medición independientes entre sí ya se forman en el aparato de medición y se transmiten al control seguro mediante la interfaz EnDat.

Sistemas de medida blindados		**Serie**	**Página**
con carcasa de perfil grande	para el registro absoluto de posiciones	**LC 100**	**8**
	Detección de posición absoluta y longitudes de medición grandes	**LC 200**	
	Medición del recorrido incremental	**LS 100**	
	Para máxima precisión de repetibilidad	**LF 100**	
	Para máquinas manuales	**LS 600**	
	Longitudes de medición grandes	**LB 300**	
con carcasa de perfil pequeño	para el registro absoluto de posiciones	**LC 400**	**10**
	Medición del recorrido incremental	**LS 400**	
	Para máxima precisión de repetibilidad	**LF 400**	
	Para máquinas manuales	**LS 300**	
Encoders lineales abiertos	Máxima precisión	**LIP**	**12**
	Sistemas de medida de dos coordenadas	**LIF, PP**	**13**
	Para precisión alta y longitudes de medición grandes	**LIDA**	**14**
	para el registro absoluto de posiciones	**LIC**	
Palpadores de medida	Para puestos de medición de varias posiciones y dispositivos de medición multipunto	**AT, CT, MT, ST**	**16**

Sistemas lineales de medida blindados LC, LF, LS, LB
con carcasa de perfil grande

Los sistemas lineales de medida con **carcasa de perfil grande** se caracterizan especialmente por su elevada resistencia ante vibraciones.
Los sistemas lineales de medida absolutos de las series **LC 100** y **LC 200** indican el **valor absoluto de la posición sin realizar ningún desplazamiento.** Según la versión pueden entregarse adicionalmente señales incrementales. El montaje de los LC 100 es compatible con el de los sistemas lineales de medida incrementales de la serie **LS 100** y tienen el mismo montaje mecánico. Los LC 100 y LS 100 son idóneos para su aplicación en el **control de máquinas herramienta debido a su elevada precisión y a un comportamiento térmico definido.**

Los sistemas lineales de medida incrementales de la familia de productos **LF** poseen soportes de medida con periodos de división finos. Por ese motivo son adecuados para casos que requieran una **repetibilidad especialmente elevada**.

Los sistemas lineales de medida incrementales de la serie **LS 600** se utilizan en aplicaciones que requieren tareas sencillas de posicionamiento, por ejemplo, **máquinas herramientas manuales**.

Los sistemas lineales de medida **LC 200** (absoluto) y **LB** (incremental) se han diseñado para **recorridos de medición especialmente largos**. Su soporte de medida, una cinta de acero con divisiones METALLUR o AURODUR, se suministra en una sola pieza y, después del montaje de las carcasas, se introduce en las mismas, se tensa y se fijan ambos extremos solidariamente a la bancada de la máquina.

Serie LC 100
- para el registro absoluto de posiciones
- Comportamiento térmico definido
- Elevada resistencia ante vibraciones
- Dos posiciones de montaje
- Captación monocampo

Serie LS 100
- Medición del recorrido incremental
- Comportamiento térmico definido
- Elevada resistencia ante vibraciones
- Dos posiciones de montaje
- Captación monocampo

LF 185
- Medición del recorrido incremental
- Para máxima precisión de repetibilidad
- Comportamiento térmico parecido al del acero o de la fundición
- Elevada resistencia ante vibraciones
- Dos posiciones de montaje
- Captación monocampo

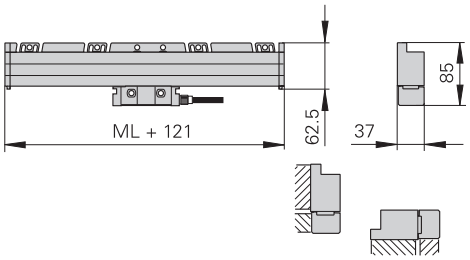
Serie LC 200
- para el registro absoluto de posiciones
- Para longitudes de medición grandes, de hasta 28 m
- Comportamiento térmico definido
- Elevada resistencia ante vibraciones
- Dos posiciones de montaje
- Captación monocampo

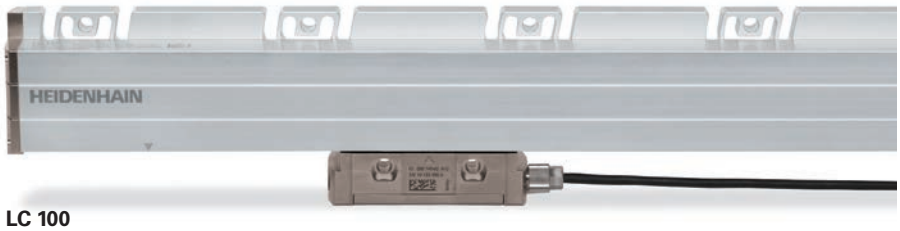
LB 382
- Medición del recorrido incremental
- Para longitudes de medición grandes, de hasta 30 m[4)]
- Comportamiento térmico definido
- Elevada resistencia ante vibraciones
- Dos posiciones de montaje
- Captación monocampo

Serie LS 600
- Medición del recorrido incremental
- Para máquinas manuales
- Montaje sencillo

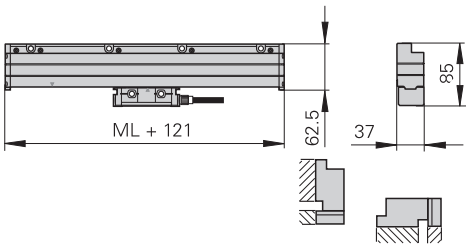
	Absoluto **LC 115[1)]/LC 185** **LC 195 F/M/P/S[1)]**	**LC 211/LC 281** **LC 291 F/M**
Soporte de medida Período de división	regla de vidrio DIADUR 20 µm	Cinta de medida de acero METALLUR 40 µm
Interfaz	*LC 115:* EnDat 2.2 *LC 185:* EnDat 2.2 con ∿ 1 V_{PP} *LC 195:* Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/DRIVE-CLiQ	*LC 211:* EnDat 2.2 *LC 281:* EnDat 2.2 con ∿ 1 V_{PP} *LC 291:* Fanuc αi/Mitsubishi
Periodo de señal	*LC 185:* 20 µm	*LC 281:* 40 µm
Grado de precisión	±5 µm, ±3 µm[3)]	±5 µm
Longitudes de medida ML	hasta 4.240 mm	hasta 28.040 mm[5)]
Marca de referencia	–	

1) También disponible con Functional Safety
2) Interpolación integrada 5/10/20 veces

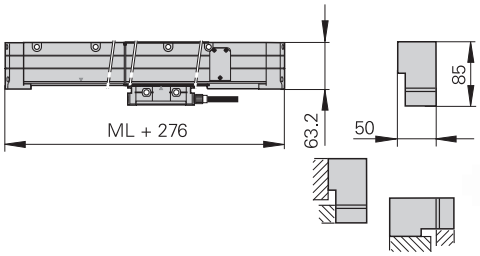




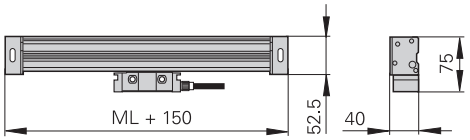
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

	Incremental **LF 185**	**LS 187** **LS 177**	**LS 688C** **LS 628C**	**LB 382**
	Retícula en fases SUPRADUR sobre acero 8 µm	regla de vidrio DIADUR 20 µm	regla de vidrio DIADUR 20 µm	Cinta de medida AURODUR de acero 40 µm
	∼ 1 V_{PP}	*LS 187:* ∼ 1 V_{PP} *LS 177:* ⊓⊔TTL[2]	*LS 688 C:* ∼ 1 V_{PP} *LS 628C:* ⊓⊔TTL	∼ 1 V_{PP}
	4 µm	*LS 187:* 20 µm	*LS 688C:* 20 µm	40 µm
	±3 µm, ±2 µm	±5 µm, ±3 µm	±10 µm	±5 µm
	hasta 3.040 mm	hasta 3.040 mm		hasta 30040 mm[4]
	una o codificadas; *LS 6xx C:* codificadas			

[3] Longitud de medición de hasta 3.040 mm
[4] Bajo pedido, longitud de medición de hasta una 72.040 mm
[5] bajo pedido, longitudes de medición superiores con TNC 640

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

Sistemas lineales de medida blindados LC, LF, LS
con carcasa de perfil pequeño

Los sistemas lineales de medida con **carcasa de perfil pequeño** se utilizan preferentemente en espacios de montaje reducidos.

Los sistemas lineales de medida absolutos de la serie **LC 400** indican el **valor absoluto de la posición sin realizar ningún desplazamiento.** Al igual que los sistemas lineales de medida incrementales de la serie **LS 400** son especialmente adecuados para su empleo en el **control de máquinas herramienta debido a su elevada precisión y a un comportamiento térmico definido.**

Los sistemas lineales de medida incrementales de la familia de productos **LF** poseen soportes de medida con periodos de división finos. Por ese motivo son adecuados para casos que requieran una **repetibilidad especialmente elevada**.

Los sistemas lineales de medida incrementales de la serie **LS 300** se utilizan en aplicaciones que requieren tareas sencillas de posicionamiento, p. ej. **máquinas herramientas manuales**.

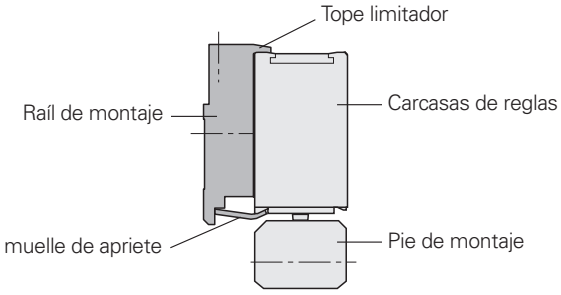
Serie LC 400
- para el registro absoluto de posiciones
- Comportamiento térmico definido
- Captación monocampo

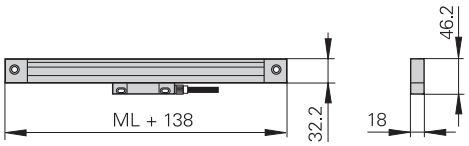
Serie LS 400
- Medición del recorrido incremental
- Comportamiento térmico definido
- Captación monocampo

LF 485
- Medición del recorrido incremental
- Para máxima precisión de repetibilidad
- Comportamiento térmico parecido al del acero o de la fundición
- Captación monocampo

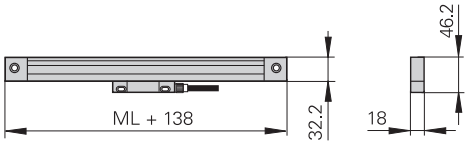
Serie LS 300
- Medición del recorrido incremental
- Para máquinas manuales

Instalación sencilla con guía de montaje
La instalación de los sistemas de medida de perfil pequeño es especialmente sencilla, gracias a la guía de montaje. Dicho raíl puede fijarse durante la instalación de la máquina. Solo al final del montaje se sujeta el sistema de medida. En caso de asistencia técnica, se puede cambiar igualmente sin ningún problema.
Además el montaje con perfiles de montaje mejora el comportamiento de la aceleración del instrumento de medida.

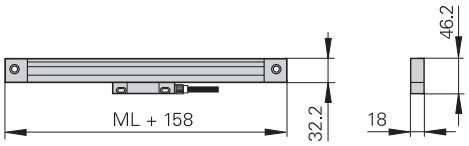




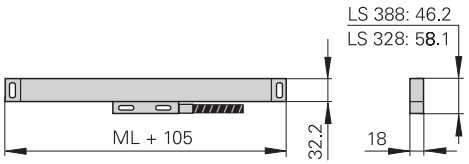
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	Absoluto **LC 415**[1]**/LC 485** **LC 495 F/M/P/S**[1]	***Incremental*** **LF 485**	**LS 487** **LS 477**	**LS 388 C** **LS 328 C**
Soporte de medida Período de división	regla de vidrio DIADUR 20 µm	Retícula en fases SUPRADUR sobre acero 8 µm	regla de vidrio DIADUR 20 µm	regla de vidrio DIADUR 20 µm
Interfaz	*LC 415:* EnDat 2.2 *LC 485:* EnDat 2.2 con ∿ 1 V_{PP} *LC 495:* Fanuc αi/Mitsubishi/Panasonic/DRIVE-CLiQ	∿ 1 V_{PP}	*LS 487:* ∿ 1 V_{PP} *LS 477:* ⊓⊔TTL[2]	*LS 388 C:* ∿ 1 V_{PP} *LS 328 C:* ⊓⊔TTL
Periodo de señal	*LC 485:* 20 µm	4 µm	*LS 487:* 20 µm	*LS 388 C:* 20 µm
Grado de precisión	±5 µm, ±3 µm	±5 µm, ±3 µm		±10 µm
Longitudes de medida ML	hasta 2.040 mm[3]	hasta 1.220 mm	hasta 2.040 mm[3]	hasta 1.240 mm
Marca de referencia	–	una o codificadas		con marcas de referencia codificadas

[1] También disponible con Functional Safety
[2] Interpolación integrada 5/10/20 veces
[3] para longitudes de medición superiores a 1240 mm, montaje en raíl o mediante elementos tensores

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

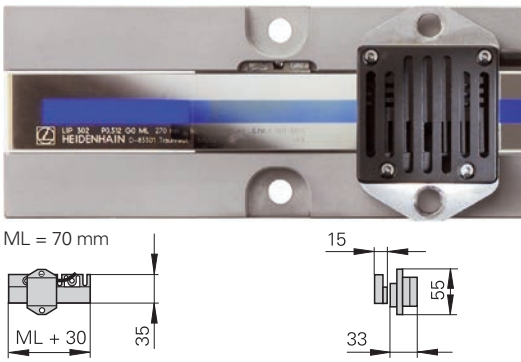
Sistemas lineales de medida abiertos LIP, LIF
para máxima precisión

Los sistemas lineales de medida abiertos de la forma constructiva **LIP** y **LIF** se caracterizan por su reducida resolución, a la vez que por su alta precisión. Éstos poseen una retícula de fases como soporte de medida, que se basa en un soporte de división de vidrio o de cerámica de vidrio.

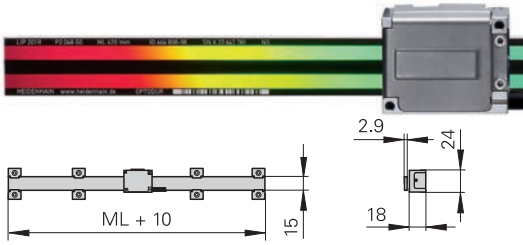
Los **LIP** y los **LIF** se suelen utilizar en:
- Máquinas de medición y comparadores
- Microscopios de medida
- Máquinas y aparatos de ultraprecisión, como p. ej. torno de diamantes para piezas ópticas, tornos planos para placas de memorización magnética, rectificadoras para piezas de ferrita, etc.
- Instalaciones de medida y producción de la industria de semiconductores
- Instalaciones de medida y producción de la industria electrónica

Para **aplicaciones de vacío en alto vacío** especiales son aptas LIF 481V y LIP 481V (para alto vacío, hasta 10^{-7} bar) y LIP 481 U (para ultraalto vacío, hasta 10^{-11} bar).

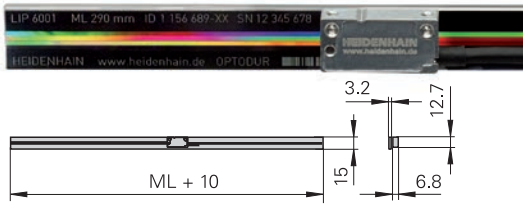
Serie LIP 300
- Resoluciones altas hasta paso de medición < 1 nm
- Repetibilidad muy alta gracias a un periodo de señal extremadamente preciso
- Comportamiento térmico definido gracias a un soporte de medida de cerámica de vidrio Zerodur



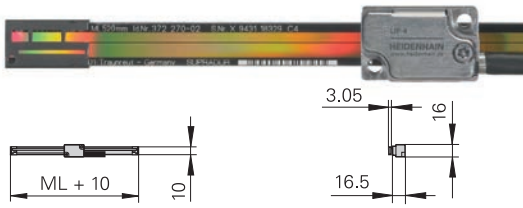
Serie LIP 200
- Precisión de repetibilidad muy alta con dimensiones compactas
- Para longitudes de medida hasta 3040 mm
- Paso de medición hasta < 1 nm
- Comportamiento térmico definido gracias a un soporte de medida de cerámica de vidrio Zerodur



Serie LIP 6000
- Para aplicaciones altamente dinámicas
- Para condiciones de montaje reducidas
- Paso de medición de hasta 1 nm
- Reconocimiento de la posición mediante límite fin de carrera y pista Homing



Serie LIF 400
- Fijación de escala simple, rápida con adhesivo de montaje PRECIMET
- Insensible ante la suciedad mediante graduación SUPRADUR
- Reconocimiento de la posición mediante límite fin de carrera y pista Homing

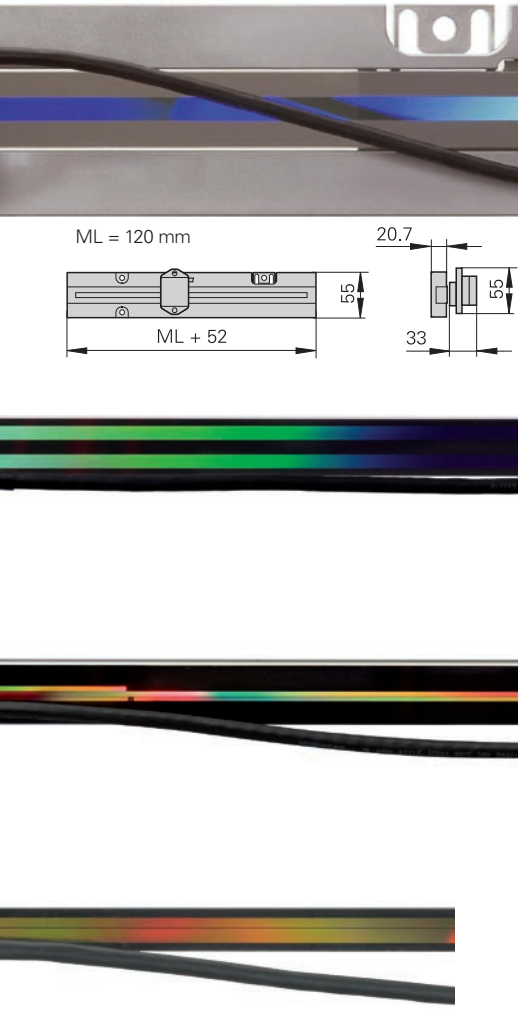


	Incremental **LIP 382**	**LIP 281** **LIP 211**		**LIP 6081** **LIP 6071**	
Soporte de medida Período de división	Retícula en fases DIADUR sobre cerámica de vidrio Zerodur 0,512 µm	Rejilla de fases OPTODUR sobre vitrocerámica Zerodur 2,048 µm		Retícula de fases de vidrio OPTODUR o de cerámica de vidrio Zerodur 8 µm	
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	*LIP 281:* ∿ 1 V_{PP} *LIP 211:* EnDat 2.2[1]		*LIP 6081:* ∿ 1 V_{PP} *LIP 6071:* ⊓⊔ TTL	
Periodo de señal	0,128 µm	*LIP 281:* 0,512 µm		*LIP 6081:* 4 µm	
Grado de precisión	±0,5 µm	±1 µm	±3 µm	±1 µm (únicamente Zerodur)	±3 µm
Desviación básica	≤ ±0,075 µm/5 mm	≤ ±0,125 µm/5 mm		≤ ±0,175 µm/5 mm	
Desviación de interpolación[2]	±0,01 nm	±0,4 nm		±4 nm	
Longitudes de medida ML	de 70 a 270 mm	20 mm a 1020 mm	370 mm a 3040 mm	20 mm a 1020 mm	20 mm a 3040 mm
Marca de referencia	sin	una		una	

[1] Valor de posición absoluto tras sobrepasar la marca de referencia [2] Solo en sistemas de medida con interfaz 1 V_{PP} o EnDat 2.2

Sistemas lineales de medida abiertos PP

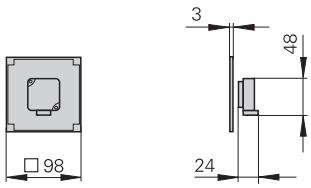
Sistemas de medida de dos coordenadas

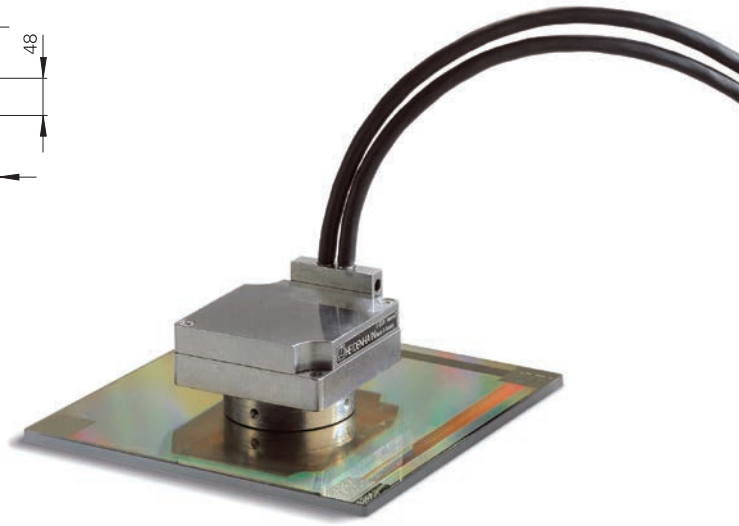


Los sistemas de medida de dos coordenadas **PP** emplean como soporte de medida una estructura de retícula de fases plana sobre un soporte graduado de vidrio. De esta forma, es posible detectar las posiciones en el plano.

Los campos de aplicación son:

- Instalaciones de medida y producción de la industria de semiconductores
- Instalaciones de medida y producción de la industria electrónica
- Mesas de coordenadas extremadamente rápidas
- Máquinas de medición y comparadores
- Microscopios de medición





	LIF 481 **LIF 471**	
	Rejilla de fases SUPRADUR sobre vidrio o vitrocerámica Zerodur 8 µm	
	LIF 481: ∿ 1 V_{PP} *LIF 471:* ⊓⊔ TTL	
	LIF 481: 4 µm	
	±1 µm (únicamente Zerodur)	±3 µm
	≤ ±0,225 µm/5 mm	
	±12 nm	
	de 70 mm a 1020 mm	70 mm a 1640 mm
	una	

	Incremental **PP 281**
Soporte de medida Período de división	Retícula en fases DIADUR sobre vidrio 8 µm
Interfaz	∿ 1 V_{PP}
Periodo de señal	4 µm
Grado de precisión	±2 µm
Desviación de interpolación	±12 nm
Rango de medición	68 mm x 68 mm; otras medidas bajo pedido
Marca de referencia	una por coordenada

Sistemas lineales de medida abiertos LIC, LIDA
para alta precisión y longitudes de medición grandes

Los sistemas de medida de longitud abiertos **LIC** y **LIDA** son idóneos para **velocidades de desplazamiento altas** de hasta 10 m/s y **longitudes de medición grandes** de hasta 30 m.

Los **LIC** permiten una **detección de posición absoluta** sobre longitudes de medición de hasta 28 m. En cuanto a dimensiones corresponden a los sistemas lineales de medida incrementales LIDA 400 y LIDA 200.

Para las **aplicaciones de vacío en alto vacío** especiales son aptos LIC 4113 V y LIC 4193 V (hasta 10^{-7} bar)

En **LIC** y **LIDA**, las cintas métricas de acero sirven típicamente como soportes para las graduaciones METALLUR. En LIC 41x3 y LIDA 4x3, los soportes de graduación de vidrio o vitrocerámica, debido a sus diferentes coeficientes de dilatación térmica, permiten una **adaptación térmica.**

Típicamente se emplean los sistemas lineales de medida LIC y LIDA:
- En máquinas de medición de coordenadas
- En máquinas de ensayo
- En máquinas de inserción automática de componentes
- En máquinas de taladros de circuitos impresos
- En equipos de manejo de precisión
- Para el registro de posiciones y velocidades en motores lineales

LIC y LIDA pueden utilizarse de una forma particularmente flexible gracias a las **diferentes posibilidades de montaje**:

LIC 41x3, LIDA 4x3
- Una escala de vidrio o vidrio cerámico se adhiere directamente sobre la superficie de montaje

LIC 41x5, LIDA 4x5
- Una cinta métrica de una sola pieza se coloca en perfiles de aluminio y se sujeta en los extremos
- Los perfiles de aluminio pueden atornillarse o adherirse sobre la superficie de montaje

LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7
- Una cinta métrica de una sola pieza se coloca en perfiles de aluminio y se fija en el centro
- Los perfiles de aluminio se adhieren sobre la superficie de montaje

LIC 41x9, LIC 21x9, LIDA 4x9, LIDA 2x9
- La cinta métrica de acero de una sola pieza se adhiere directamente sobre la superficie de montaje
- Disponible con Functional Safety

Para las **aplicaciones de vacío en alto vacío** especiales son aptos LIC 4113 V y LIC 4193 V (hasta 10^{-7} bar)

Serie LIC 4100
- Detección de posición absoluta de hasta 28 m
- Diferentes posibilidades de montaje

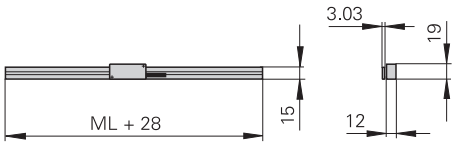
Serie LIDA 400
- Para grandes longitudes de medición de hasta 30 m
- Diferentes posibilidades de montaje
- Conmutador límite

Serie LIC 2100
- para el registro absoluto de posiciones
- Gran tolerancia de montaje
- Para aplicaciones simples

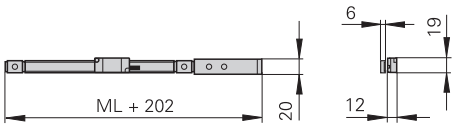
Serie LIDA 200
- Cinta de medida de rollo
- Gran tolerancia de montaje
- Para aplicaciones simples
- Montaje sencillo gracias a la indicación de función integrada

	Absoluto **LIC 4113 LIC 4193**	**LIC 4115 LIC 4195**	**LIC 4117 LIC 4197**	**LIC 4119**[1] **LIC 4199**	***Incremental*** **LIDA 483 LIDA 473**
Soporte de medida Período de división	Graduación METALLUR de vidrio o vitrocerámica 40 µm	Cinta de medida de acero METALLUR 40 µm			Graduación METALLUR de vidrio o vitrocerámica 20 µm
Interfaz	*LIC 411x:* EnDat 2.2 *LIC 419x:* Fanuc αi/Mitsubishi/Panasonic/Yaskawa				*LIDA 48x:* ∿ 1 V_{PP} *LIDA 47x:* ⊓⊔ TTL[2]
Periodo de señal	–				*LIDA 48x:* 20 µm
Grado de precisión	±3 µm; ±5 µm	±5 µm	±3 µm[3]; ±5 µm[3]; ±15 µm	±3 µm; ±15 µm	±1 µm[4]; ±3 µm; ±5 µm
Desviación básica	≤ ±0,275 µm/10 mm	≤ ±0,750 µm/50 mm			≤ ±0,275 µm/10 mm
Desviación de interpolación[5]	±20 nm	±20 nm			±45 nm
Longitudes de medida ML	de 240 mm a 3.040 mm	de 140 a 28.440 mm	de 240 mm a 6040 mm	de 70 mm a 1020 mm	de 240 mm a 3.040 mm
Marca de referencia	–				una o codificadas

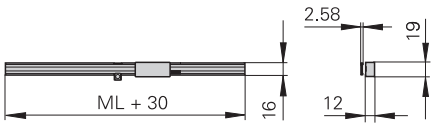
[1] También disponible con Functional Safety
[2] Interpolación integrada hasta 100 veces (LIDA 47x, también 5 veces)
[3] Hasta longitudes de medición de 1020 mm y 1040 mm



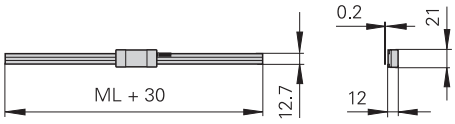
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279

	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	*Incremental* LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279	*Absoluto* LIC 2117 LIC 2197	LIC 2119 LIC 2199
	Cinta de medida de acero METALLUR 20 µm			Cinta de medida de acero 200 µm		Cinta de medida de acero 220 µm	
				LIDA 28x: ∿ 1 V_{PP} *LIDA 27x:* ⊓⊔TTL[2]		*LIC 211x:* EnDat 2.2 *LIC 219x:* Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa	
				LIDA 28x: 200 µm		–	
	±5 µm	±3 µm[3]; ±5 µm[3]; ±15 µm	±3 µm; ±15 µm	±15 µm		±15 µm	
	≤ ±0,750 µm/50 mm (tipo)			–		–	
	±45 nm			±2 µm		±2 µm	
	140 mm hasta 30040 mm	de 240 mm a 6040 mm		Cinta de medida en bobina 3 m/5 m/10 m		de 120 mm a 3020 mm (longitudes de medida más grandes bajo pedido)	
	una			seleccionable cada 100 mm		–	

[4] Solo para cerámica de vidrio Robax hasta LM de 1640 mm

[5] Solo en sistemas de medida con interfaz 1 V_{PP} o EnDat 2.2

Palpadores de medida AT, CT, MT, ST

para puestos de medición de varias posiciones y dispositivos de medición multipunto

Los palpadores de medida de HEIDENHAIN se caracterizan por su alta precisión y al mismo tiempo por unos recorridos de medición de hasta 100 mm. Disponen de un vástago de medición con rodamiento integrado, formando de este modo una unidad de medición compacta.

Los palpadores de medida CT **HEIDENHAIN-CERTO** se emplean sobre todo en el control del acabado de piezas individuales de alta precisión y en el control y calibrado de piezas normalizadas.

Los palpadores de medida MT 1200 y MT 2500 **HEIDENHAIN-METRO** son aptos para laboratorios de ensayos y puestos de medición de precisión. El vástago de medición guiado por bolas permite unas altas solicitaciones de carga con fuerza transversal. Los ámbitos de aplicación principales de los MT 60 y MT 101 son la inspección de entrada de mercancías, la supervisión de la fabricación, el control de calidad, pero también como aparatos de medición de posición de alta precisión, p. ej. en unidades de desplazamiento o mesas para movimientos cruzados.

Gracias a sus dimensiones compactas, los palpadores de medida de la serie **HEIDENHAIN-ACANTO** AT y **HEIDENHAIN-SPECTO** ST son aptos para su utilización en puestos de medición multipunto y dispositivos de ensayos.

Accionamiento del vástago de medición
Los vástagos de medición de los palpadores con accionamiento del vástago de medición **motorizado** se hacen entrar y salir mediante el motor incorporado. Su mando se efectúa a través del aparato de mando asociado.

Los palpadores con accionamiento del vástago de medición mediante **acoplamiento** no poseen ningún accionamiento del vástago de medición. Éste es de movimiento libre y se fija mediante un acoplamiento separado al elemento móvil de la máquina.

Los palpadores con accionamiento del vástago de medición **mediante pieza de ensayo** o **con levantador por cable** disponen de un vástago de medición con carga mediante muelle, que en la posición de reposo está extendido.

Loa palpadores digitales MT 1281 y ST 1288 están disponibles con diferentes fuerzas de medida. Precisamente en materiales frágiles, ello permite medir con ausencia de deformaciones.

En los palpadores con accionamiento **neumático** del vástago de medición, en la posición de reposo, el vástago está retraído por el muelle incorporado. Al aplicarle aire a presión, el vástago de medición se desplaza a la posición de medida.

HEIDENHAIN-ACANTO
- Diagnóstico online
- Tipo de protección hasta IP67
- Palpación absoluta

HEIDENHAIN-CERTO
- Para máxima precisión
- Dilatación térmica reducida gracias a unos materiales térmicamente estables
- Guiado de alta precisión

HEIDENHAIN-METRO
MT 1200 y MT 2500
- Alta precisión de repetibilidad
- Diferentes variantes de fuerza de medida
- Diferentes posibilidades de accionamiento del vástago de medición

HEIDENHAIN-METRO
MT 60 y MT 101
- Grandes recorridos de medición
- Accionamiento del vástago de medición motorizado o acoplado
- Vástago de medición guiado por bolas

HEIDENHAIN-SPECTO
- Dimensiones especialmente compactas
- Tipo de protección hasta IP67
- Guiado con una vida útil particularmente larga
- Variante para condiciones ambientales rigurosas

	Absoluto		***Incremental***			
	AT 1218 **AT 1217**	**AT 3018** **AT 3017**	**CT 2501** **CT 2502**	**CT 6001** **CT 6002**	**MT 1281** **MT 1287**	**MT 1271**
Soporte de medida	regla de vidrio DIADUR		Retícula en fases DIADUR sobre cerámica de vidrio Zerodur® Coeficiente de dilatación longitudinal: $\alpha_{term} = (0\pm0{,}1) \cdot 10^{-6}\ K^{-1}$			
Período de división	188,4 µm		4 µm		4 µm	
Interfaz	EnDat 2.2		∿ 11 μA_{PP}		∿ 1 V_{PP}	⊓⊔TTL[3]
Periodo de señal	–		2 µm			–
Precisión del sistema	±1 µm	±2 µm	±0,1 µm[1] ±0,03 µm[2]	±0,1 µm[1] ±0,05 µm[2]	±0,2 µm	
Repetibilidad	0,4 µm	0,8 µm	0,02 µm	0,03 µm		
Recorrido de la medición	12 mm	30 mm	25 mm	60 mm	12 mm	
Confirmacón del vástago	*AT xx18:* mediante pieza de ensayo *AT xx17:* neumático		*CT xx01:* con motor *CT xx02:* mediante acoplamiento		*MT xxx1:* Extractor de cable o libre *MT xx87:* neumático	

[1] Con 19 °C a 21 °C; oscilación admisible de la temperatura durante la medición: ±0,1 K
[2] Con compensación de errores lineales en la electrónica de evaluación
[3] Interpolación integrada 5/10 veces

MT 101 M

CT 6001

MT 2581

AT 3018

ST 3088

	MT 2581 MT 2587	MT 2571	MT 60 M MT 60 K	MT 101 M MT 101 K	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
			Graduación DIADUR sobre cerámica de vidrio		regla de vidrio DIADUR			
			10 µm		20 µm			
	∿ 1 V_{PP}	⊓⊔TTL[3]	∿ 11 $µA_{PP}$		∿ 1 V_{PP}	⊓⊔TTL[3]	∿ 1 V_{PP}	⊓⊔TTL[3]
	2 µm	–	10 µm		20 µm	–	20 µm	–
			±0,5 µm	±1 µm	±1 µm			
	0,09 µm		0,06 µm	0,04 µm	0,25 µm		0,7 µm	
	25 mm		60 mm	100 mm	12 mm		30 mm	
			MT xxM: con motor *MT xxK:* mediante acoplamiento		*ST xxx8:* mediante pieza de ensayo *ST xxx7:* neumático			

Sistemas angulares de medida
Los sistemas angulares de medida de HEIDENHAIN se caracterizan por sus altas precisiones en el rango de los segundos angulares e inferiores. Los sistemas angulares de medida se utilizan por ejemplo en mesas giratorias, cabezas basculantes en máquinas herramienta, divisores ópticos, mesas de medición angular de alta precisión, aparatos de precisión para la técnica de medición angular, antenas y telescopios.

- Número de impulsos típicamente 9000 a 180 000
- Precisiones de ±5" a ±0,4"
- Resoluciones de hasta 0,00001° o 0,036" (incremental) o 29 bit o aprox. 536 mill. de posiciones por vuelta (absoluto)

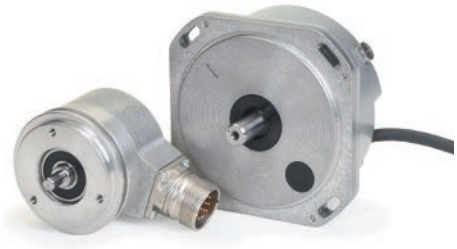
Captadores rotativos
Los captadores rotativos de HEIDENHAIN sirven como captadores de los valores de medida en movimientos giratorios, velocidades angulares y en conexión con acoplamientos mecánicos como, por ejemplo, engranajes o husillos, también registran movimientos lineales. Los campos de aplicación son, p.ej., accionamientos eléctricos, máquinas herramienta, máquinas de impresión, máquinas para el mecanizado de madera, máquinas textiles, robots, ascensores y manipuladores, aparatos de control y medida de todos los tipos.

- Número de impulsos entre 16 y 5000
- Precisiones de hasta ±10" (según el número de impulsos, correspondiente a ±1/20 del periodo de división)
- Paso de medición hasta 0,00001°. Especialmente en los captadores rotativos fotoeléctricos, la alta calidad de la señal de las señales incrementales, de forma sinusoidal, permite altas interpolaciones para la regulación digital de la velocidad de rotación.

Variantes de montaje
En los sistemas angulares y los captadores con rodamientos integrados y **acoplamiento estátor**, el disco graduado del sistema de medida se une directamente con el eje. El sistema de captación está guiado sobre el eje mediante rodamientos y ajustado mediante el acoplamiento estátor. De este modo, particularmente en una aceleración angular del eje, el acoplamiento solo debe soportar el par resultante del rozamiento en los cojinetes. Por lo tanto, dichos sistemas angulares presentan un buen comportamiento dinámico. Debido al acoplamiento estátor hay desviaciones del acoplamiento del eje contenidas en la precisión del sistema indicada.
Otras ventajas del acoplamiento estátor son:
- Montaje sencillo
- Longitud reducida
- Alta frecuencia natural del acoplamiento
- Un eje hueco pasante es posible

Los sistemas angulares y los captadores con cojinetes integrados para un **acoplamiento separado del eje** disponen de un eje macizo. El acoplamiento del eje recomendado para el acoplamiento con el eje que se va a medir compensa las tolerancias axiales y radiales. Los sistemas angulares con acoplamiento separado del eje admiten revoluciones más elevadas.

Los sistemas angulares y captadores **sin rodamiento integrado** trabajan sin rozamiento. Sus dos componentes, el cabezal captador y el disco graduado, cilindro graduado o cinta de medición, se ajustan el uno al otro en el montaje. Sus ventajas son:
- Para condiciones de montaje reducidas
- Grandes diámetros del eje hueco
- Son posibles elevadas velocidades
- Sin par de giro adicional en el arranque



En los **sistemas angulares de medida incrementales** la posición actual se calcula – partiendo de un punto de referencia – contando los impulsos de medida o bien mediante la subdivisión y contaje de los periodos de señal. Para reproducir el punto de referencia, los aparatos de medición incrementales de HEIDENHAIN poseen unas marcas de referencia.

Los **captadores rotativos incrementales con señales de conmutación** emiten – sin movimiento giratorio – una posición angular exacta del eje para la asignación correcta de las fases del campo giratorio de un motor síncrono en permanente funcionamiento.

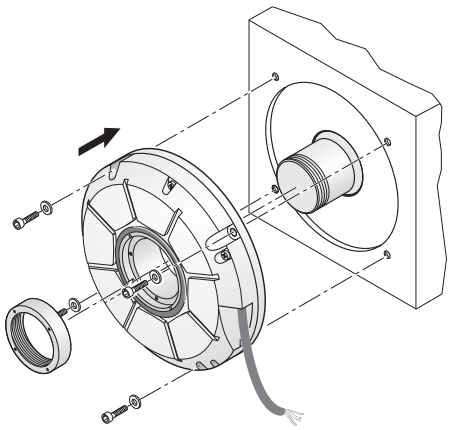
Los **sistemas angulares de medida y los captadores rotativos absolutos** emiten, sin movimiento del eje de la máquina, la posición actual. Los **dispositivos monovuelta** dan en una revolución la posición angular real, mientras que los **captadores rotativos multivuelta** son capaces de distinguir varias revoluciones adicionalmente. Los valores de posición se emiten mediante una **transmisión de datos en serie: EnDat, SSI, PROFIBUS-DP, PROFINET u otras**. La conexión del interfaz bidireccional PROFIBUS-DP o bien PROFINET facilita la puesta en marcha automática y tiene además funciones de supervisión y diagnosis.

Bajo la denominación **Functional Safety**, HEIDENHAIN ofrece unos sistemas de medida con transmisión de datos serie pura como sistemas de un generador de impulsos para máquinas e instalaciones orientadas a la seguridad. Los dos valores de medición independientes entre sí ya se forman en el aparato de medición y se transmiten al control seguro mediante la interfaz EnDat.

Sistemas angulares de medida encapsulados		**Serie**	**Página**
con rodamiento y acoplamiento estátor integrados	Absoluto (monovuelta)/incremental	**RCN, RON, RPN**	**20**
con rodamiento propio	Absoluto (monovuelta)/incremental	**ROC, ROD, RON**	**22**
Módulo de medición angular	con cojinete de precisión	**MRP, SRP**	**24**
Sistemas angulares de medida modulares			
sin cojinetes integrados, con captación óptica	Absoluto (monovuelta)/incremental	**ECA, ERA, ERO, ERP**	**26**
sin cojinetes integrados, con captación magnética	Incremental	**ERM**	**32**
Captadores rotativos			
con rodamiento integrado y acoplamiento estátor	Absoluto (monovuelta/multivuelta) Incremental	**ECN, EQN** **ERN**	**34**
con rodamiento integrado, para acoplamiento separado del eje	Absoluto (monovuelta/multivuelta) Incremental	**ROC, ROQ** **ROD**	**38**
sin rodamiento integrado	Absoluto (monovuelta/multivuelta) Incremental	**ECI, EQI, EBI** **ERO**	**40**

Sistemas angulares de medida encapsulados RCN, RON, RPN
con rodamiento y acoplamiento estátor integrados

Debido a las ventajas de la precisión estática y dinámica que presentan los sistemas angulares de medida con rodamiento y acoplamiento estator integrados **RCN, RON** y **RPN**, estos se emplean preferentemente en aplicaciones de precisión, p. ej. mesas giratorias y ejes basculantes. Normalmente, como soporte de medida se utiliza un disco graduado con graduación DIADUR. En los aparatos con acoplamiento estátor la precisión especificada incluye ya las desviaciones de medición causadas por el acoplamiento. En los sistemas angulares de medida con acoplamiento separado del eje hay que sumar el error del acoplamiento para calcular la precisión del sistema.

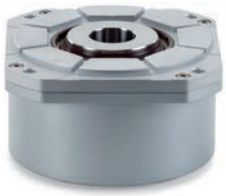


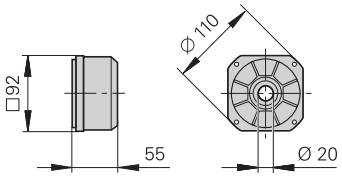
Los sistemas angulares de medida de las series **RCN 2000, RCN 5000, RCN 6000** y **RCN 8000** disponen de:

- **Palpación optimizada** con una superficie de captación grande para la pista absoluta (estructura de código serie) y pista incremental (palpación de un solo campo y filtrado óptico)
- **Tolerancias de montaje más grandes** gracias a un acoplamiento del estator optimizado con una constante elástica de torsión mejorada y una estanqueidad el eje perfeccionada
- **Cable enchufable con conexión rápida**
- **Electrónica de palpación y evaluación** para un rango amplio de tensión de alimentación y unas posibilidades de supervisión y diagnóstico adicionales
- La posibilidad de una exclusión de fallos mecánicos contra la pérdida de conexión mecánica entre el sistema de medida y el accionamiento

Serie RCN 2000 y RON 200

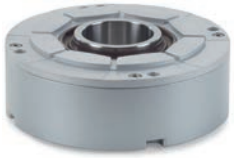
- Diseño compacto
- Construcción robusta
- Aplicación típica en mesas giratorias, mesas basculantes, para el posicionamiento y la regulación de la velocidad

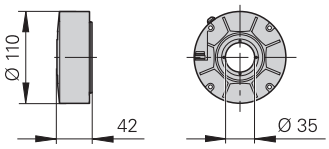




Serie RCN 5000

- Eje hueco grande con espacio de montaje pequeño
- Montaje en el lado del estátor compatible con RCN 2000 y RON 200

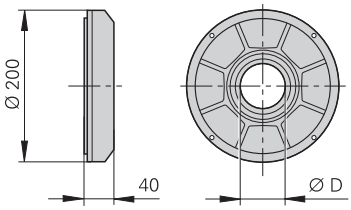




Serie RCN 8000, RON 700 y RON/RPN 800

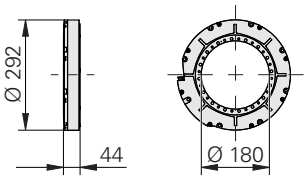
- Gran diámetro de eje hueco hasta Ø 100 mm
- Precisiones de sistema de ±2″ y ±1″
- Aplicación típica en mesas giratorias, mesas de medición angular, divisores ópticos, dispositivos de medición, escáners de imágenes, etc.

RCN 8000
D = 60 mm o 100 mm
RON 786/886, RPN 886
D = 60 mm



Serie RCN 6000

- Eje hueco muy grande
- Precisión del sistema ±2″
- Aplicación típica en mesas giratorias, mesas basculantes y accionamientos directos



	Absoluto **RCN 2380** **RCN 2580**	**RCN 2310**[1] **RCN 2510**[1]	**RCN 2390 F** **RCN 2590 F**	**RCN 2390 M** **RCN 2590 M**	***Incremental*** **RON 225** **RON 275**	**RON 285** **RON 287**
Interfaz	EnDat 2.2[2] con ∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2[2]	Fanuc αi	Mitsubishi	⊓⊔ TTL	∿ 1 V_{PP}
Valores de pos./vuelta	***RCN 23x0:*** 67.108.864 (26 bit); ***RCN 25x0:*** 268.435.456 (28 bit)				–	
Periodos de señal/vuelta	16384	–			18 000[3] 90 000/180 000[4]	18000
Precisión del sistema	***RCN 23x0:*** ±5″; ***RCN 25x0:*** ±2,5″				±5″	±5″; ±2,5″
Revol. mec. adm.	≤ 1500 min^{-1}				≤ 3.000 min^{-1}	

	Absoluto **RCN 5380** **RCN 5580**	**RCN 5310**[1] **RCN 5510**[1]	**RCN 5390 F** **RCN 5590 F**	**RCN 5390 M** **RCN 5590 M**
Interfaz	EnDat 2.2[2] con ∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2[2]	Fanuc αi	Mitsubishi
Valores de pos./vuelta	***RCN 53x0:*** 67.108.864 (26 bit); ***RCN 55x0:*** 268.435.456 (28 bit)			
Periodos de señal/vuelta	16384	–		
Precisión del sistema	***RCN 53x0:*** ±5″; ***RCN 55x0:*** ±2,5″			
Revol. mec. adm.	≤ 1500 min^{-1}			

	Absoluto **RCN 8380** **RCN 8580**	**RCN 8310**[1] **RCN 8510**[1]	**RCN 8390 F** **RCN 8590 F**	**RCN 8390 M** **RCN 8590 M**	***Incremental*** **RON 786**	**RON 886**	**RPN 886**
Interfaz	EnDat 2.2[2] con ∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2[2]	Fanuc αi	Mitsubishi	∿ 1 V_{PP}		
Valores de pos./vuelta	536.870.912 (29 bit)				–		
Periodos de señal/vuelta	32768	–	–		18000, 36000	36000	180000
Precisión del sistema	***RCN 83x0:*** ±2″; ***RCN 85x0:*** ±1″				±2″	±1″	
Revol. mec. adm.	≤ 500 min^{-1}				≤ 1000 min^{-1}		

	Absoluto **RCN 6310**[1]	**RCN 6390 F**	**RCN 6390 M**
Interfaz	EnDat 2.2	Fanuc Serial Interface αi Interface	Mitsubishi high speed interface
Valores de pos./vuelta	268435456 (28 bits)		
Precisión del sistema	±2,0″		
Revol. mec. adm.	≤ 200 min^{-1} [5]		

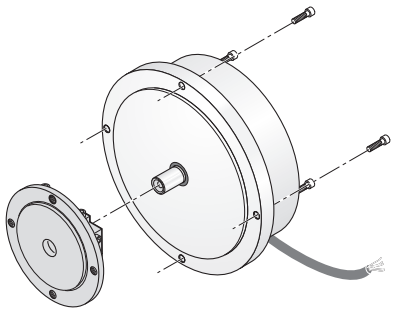
[1] También disponible con Functional Safety
[2] DRIVE-CLiQ mediante EIB; PROFIBUS-DP mediante Gateway
[3] Interpolación integrada doble
[4] Interpolación integrada 5/10 veces
[5] Posibilidad de revoluciones más elevadas en función de la temperatura de trabajo

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

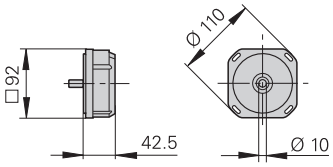
Sistemas de medida angulares encapsulados ROC, ROD, RON
con rodamiento propio

Los sistemas angulares de medida **ROC** y **ROD** con eje macizo para acoplamiento del eje separado son particularmente aptos para aplicaciones con velocidades de rotación altas o en las que se requieren unas tolerancias de montaje grandes. Mediante los acoplamientos de precisión se admiten tolerancias axiales entre el acoplamiento y el eje de hasta ±1 mm.

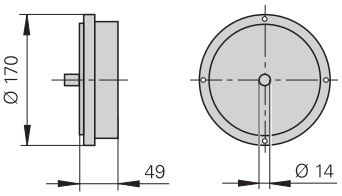
Los sistemas angulares de medida ROC y ROD contienen un disco graduado DIADUR como soporte de medida Para determinar la precisión del sistema debe sumarse en los sistemas de medida angulares la desviación causada por el acoplamiento del eje.



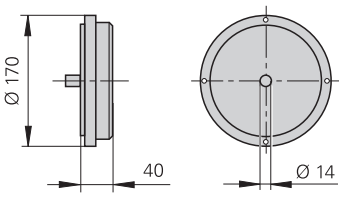
Para acoplamiento del eje por separado
ROC 2000 y ROD 200
- Diseño compacto
- Construcción robusta
- Aplicación típica en mesas giratorias, mesas basculantes, para el posicionamiento y la supervisión de marcha sincronizada



Para acoplamiento del eje por separado
ROC 7000, ROD 780 y ROD 880
- Alta precisión
  ROC 7000, ROD 780: ±2"
  ROD 880: ±1"
- Especialmente apropiado para la medición angular en mesas giratorias de precisión, divisores ópticos o máquinas de medir

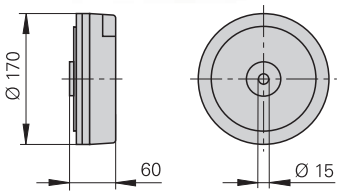


ROD 780, ROD 880



ROC 7000

Para aplicaciones de alta precisión
RON 905
- Precisión del sistema muy alta, de ±0,4"
- Utilización en equipos de medición de alta precisión y para la vigilancia de los elementos de medición



	Absoluto **ROC 2310**	**ROC 2380**	**ROC 2390F**	**ROC 2390M**	***Incremental*** **ROD 220**	**ROD 270**	**ROD 280**
Interfaz	EnDat 2.2[4]	EnDat 2.2[4] ∿ 1 V_{PP}	Fanuc αi	Mitsubishi	⊓⊔TTL	⊓⊔TTL	∿ 1 V_{PP}
Periodos de señal/vuelta	16384				18.000[2]	180 000[3]	18000
Precisión del sistema[1]	±5″						
Revol. mec. adm.	≤ 3.000 min^{-1}				≤ 10.000 min^{-1}		

[1] sin acoplamiento del eje
[2] Interpolación integrada doble
[3] Interpolación integrada 10 veces
[4] DRIVE-CLiQ mediante EIB, PROFIBUS mediante Gateway

	Absoluto **ROC 7310**	**ROC 7380**	**ROC 7390F**	**ROC 7390M**	***Incremental*** **ROD 780**	**ROD 880**
Interfaz	EnDat 2.2[2]	EnDat 2.2[2] ∿ 1 V_{PP}	Fanuc αi	Mitsubishi	∿ 1 V_{PP}	
Periodos de señal/vuelta	16384				18000, 36000	36000
Precisión del sistema[1]	±2″				±2″	±1″
Revol. mec. adm.	≤ 3.000 min^{-1}				≤ 1000 min^{-1}	

[1] sin acoplamiento del eje
[2] DRIVE-CLiQ mediante EIB, PROFIBUS mediante Gateway

	Incremental **RON 905**
Interfaz	∿ 11 μA_{PP}
Periodos de señal/vuelta	36000
Precisión del sistema	±0,4″
Revol. mec. adm.	≤ 100 min^{-1}

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

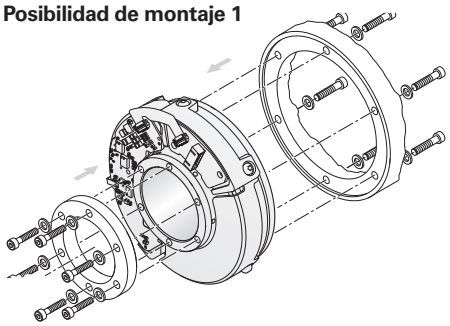
Módulos de medición angular MRP, SRP

Subgrupos para ejes giratorios de alta precisión

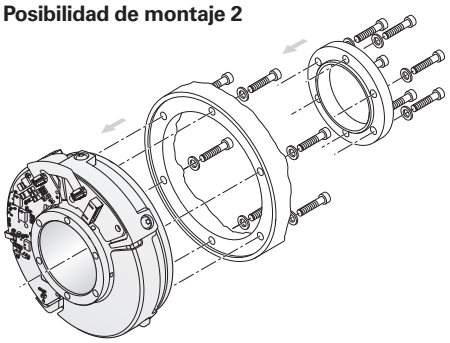
Módulos de medición angular MRP – Combinación de sistema angular de medida y cojinete

Los módulos de medición angular de HEIDENHAIN son unas combinaciones de sistemas angulares de medida y cojinetes de alta precisión, armonizadas entre sí de forma óptima. Se caracterizan por su alta precisión de medición y de cojinetes, su alta resolución y máxima precisión de repetición. El reducido par de arranque posibilita unos movimientos uniformes. La versión como componente global con unas características comprobadas y especificadas facilita el manejo y el montaje.

Posibilidad de montaje 1



Posibilidad de montaje 2

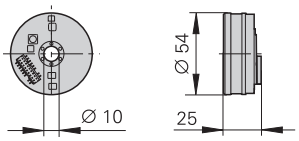


Serie MRP 2000

Módulo de medición angular sistema de medida y cojinete integrados

- Dimensiones particularmente reducidas
- Alta precisión de medición y de cojinete
- Eje hueco Ø 10 mm

MRP 2010

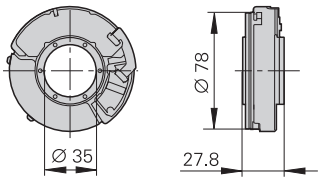


Serie MRP 5000

Módulo de medición angular sistema de medida y cojinete integrados

- Dimensiones compactas
- Alta precisión de medición y de cojinete
- Eje hueco Ø 35 mm

MRP 5010

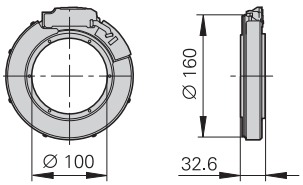


Serie MRP 8000

Módulo de medición angular sistema de medida y cojinete integrados

- Dimensiones compactas
- Alta precisión de medición y de cojinete
- Eje hueco Ø 100 mm

MRP 8010



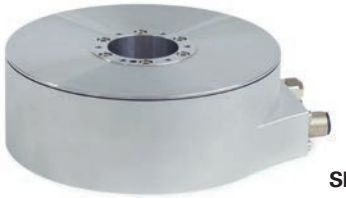
Módulo de medición angular SRP – Combinación de sistema angular de medida, cojinete y motor

Los módulos de medición angular SRP están equipados adicionalmente con un motor torque integrado. Reúnen el accionamiento, el cojinete de precisión y el sistema de medida con una precisión muy alta en un sistema compacto. El motor torque con un par de retención pequeño, posibilita un guiado del movimiento extraordinariamente uniforme. Ni los pares de retención perturbantes ni las fuerzas transversales influyen sobre la alta precisión de guiado del cojinete.

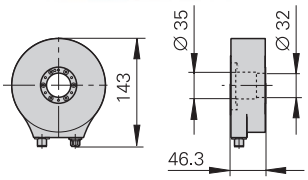
Serie SRP 5000

Módulo de medición angular con sistema de medida integrado, cojinete y motor torque

- Dimensiones compactas
- Motor torque con par de retención reducido
- Par máximo: 2,70 Nm
- Par nominal: 0,385 Nm



SRP 5000



	Incremental **MRP 2080**	***Absoluto*** **MRP 2010**
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2
Periodos de señal/vuelta	2048	
Precisión del sistema	±7″	
Carga axial máx. admisible	50 N (carga centrada, puramente estática, sin vibraciones y carga de impactos adicionales)	
Precisión de guiado radial	medido en la distancia h = 52 mm de la trayectoria de la pista de rodadura de la bola: ≤ 0,60 µm	
Axial del eje	2,5″	

	Incremental **MRP 5080**	***Absoluto*** **MRP 5010**
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2
Periodos de señal/vuelta	30000	16384
Precisión del sistema	±2,5″ o ±5″	
Carga axial máx. admisible	200 N (carga centrada, puramente estática, sin vibraciones y carga de impactos adicionales)	
Precisión de guiado radial	medido en la distancia h = 55 mm: ≤ 0,20 µm (sin carga)	
Axial del eje	0,7″	

	Incremental **MRP 8080**	***Absoluto*** **MRP 8010**
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2
Periodos de señal/vuelta	63 000	32768
Precisión del sistema	±1″ o ±2″	
Carga axial máx. admisible	300 N (carga centrada, puramente estática, sin vibraciones y carga de impactos adicionales)	
Precisión de guiado radial	medido en la distancia h = 124 mm: ≤ 0,15 µm	
Axial del eje	0,5″	

	Incremental **SRP 5080**	***Absoluto*** **SRP 5010**
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2
Periodos de señal/vuelta	30000	16384
Precisión del sistema	±2,5″ o ±5″	
Carga axial máx. admisible	200 N (carga centrada, puramente estática, sin vibraciones y carga de impactos adicionales)	
Precisión de guiado radial	medido en la distancia h = 55 mm: ≤ 0,20 µm (sin carga)	
Axial del eje	0,7″	

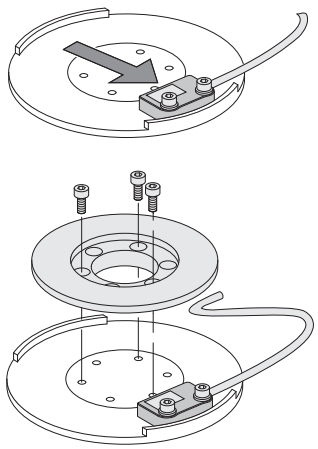
Sistemas de medida angulares ERP, ERO
sin cojinetes integrados, con captación óptica

Los sistemas angulares de medida modulares **ERP** y **ERO** de HEIDENHAIN trabajan sin fricción, no poseen rodamiento propio, y como soporte graduado disponen de un disco graduado de vidrio con eje. Se caracterizan principalmente por su peso reducido y por sus compactas medidas de montaje. De este modo, es posible obtener una alta precisión y se prevé su montaje en distintos equipos o en elementos de la máquina.

La precisión obtenida del sistema depende del centraje de la graduación respecto de los rodamientos del eje motriz, así como de la excentricidad y oscilaciones de los rodamientos.

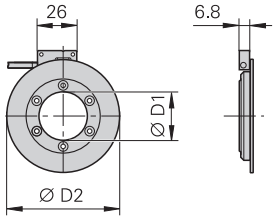
La base para obtener la alta precisión del sistema **ERP** es utilizar el principio de captación interferencial. Por ello son especialmente adecuados para mesas angulares de medida de máxima precisión, así como para aparatos de precisión en metrología de medición angular. Además, se logra una robustez muy elevada ante influencias medioambientales gracias a la estabilización de señal HSP 1.0.

Entre los ámbitos de aplicación del sistema **ERO**, se encuentra la metrología, las mesas giratorias compactas o los accionamientos precisos y altamente dinámicos.

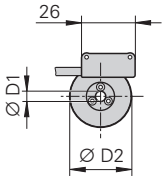


ERO 6000

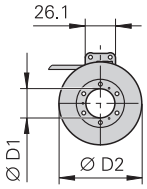
Serie ERP 1000
- Resolución y precisión muy altas
- Dimensiones reducidas y momento de inercia reducido
- Forma constructiva muy plana
- Disco graduado disponible como círculo completo y segmentos



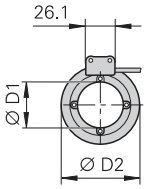
Serie ERO 2000
- Modelo muy compacto
- Dimensiones reducidas y momento de inercia reducido
- Para aplicaciones altamente dinámicas



Serie ERO 6000
- Forma constructiva muy plana
- Alta precisión del sistema
- Montaje sencillo



Serie ERO 6100
- Para aplicaciones dinámicas con requisitos de precisión menos exigentes
- Aplicaciones, por ejemplo, en dispositivos de impresión, ejes para manipulación, etc.
- Diámetro interior grande



	Incremental **ERP 1070** **ERP 1080**			
Interfaz	*ERP 1070:* ⊓⊔TTL; *ERP 1080:* ∿ 1 V_{PP}			
Periodos de señal/vuelta	23 000	30 000	50 000	63 000
Precisión de la graduación	±4″	±3″	±1,8″	±1,5″; ±0,9″
Diámetro interior D1	13 mm	32 mm	62 mm	104 mm
Diámetro exterior D2	57 mm	75 mm	109 mm	151 mm
Revol. mec. adm.	≤ 2600 min^{-1}	≤ 2000 min^{-1}	≤ 1200 min^{-1}	≤ 950 min^{-1}

	Incremental **ERO 2080**	**ERO 6070** **ERO 6080**		**ERO 6180**
Interfaz	∿ 1 V_{PP}	*ERO 6070:* ⊓⊔TTL; *ERO 6080:* ∿ 1 V_{PP}		∿ 1 V_{PP}
Periodos de señal/vuelta	4096	9000	18 000	4096
Precisión de la graduación	±8″	±3″	±2″	±10″
Diámetro interior D1	5 mm	25 mm	95 mm	41 mm
Diámetro exterior D2	30 mm	71 mm	150 mm	70 mm
Revol. mec. adm.	≤ 14 000 min^{-1}	≤ 1600 min^{-1}	≤ 800 min^{-1}	≤ 3500 min^{-1}

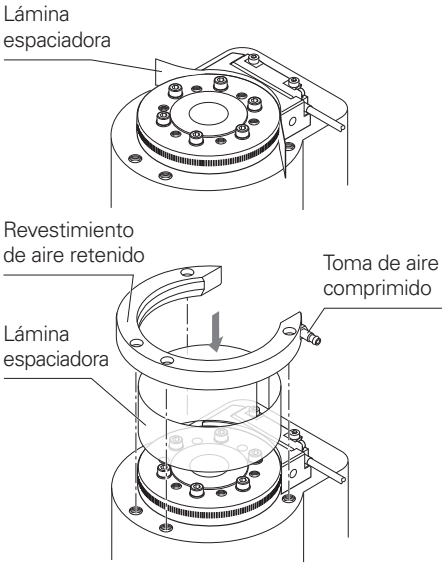
Sistemas angulares de medida modulares ECA, ERA
sin cojinetes integrados, con captación óptica

Los sistemas angulares de medida modulares **ECA** y **ERA** de HEIDENHAIN con soporte graduado macizo trabajan sin rodamiento propio. Están previstos para montarse en dispositivos o elementos de máquinas

La precisión obtenida del sistema depende del centraje de la graduación respecto de los rodamientos del eje motriz, así como de la excentricidad y oscilaciones de los rodamientos.

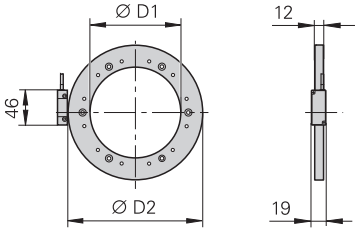
Los sistemas angulares de medida **ECA** y **ERA** disponen de un tambor graduado robusto de acero y son aptos para velocidades de giro altas de hasta 10 000 min^{-1}. Típicamente, se emplean en husillos de giro rápido, en mesas giratorias y en ejes basculantes.

Para aplicaciones de vacío en alto vacío son aptos los sistemas angulares de medida ECA 4000V (para alto vacío de hasta 10^{-7} bar).



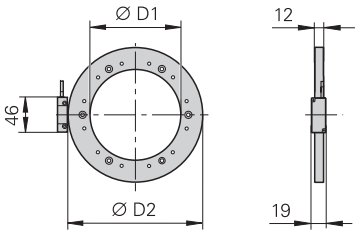
ERA 4000
con tapa de protección con aire de bloqueo

Serie ECA 4400
- Elevada precisión
- Ejecución robusta con tambor graduado de acero con división METALLUR
- Distintas versiones de tambor
  ECA 4xx0: versión con collar de centrado
  ECA 4xx2: versión con centrado de tres puntos



Interfaz	
Periodos de señal/vuelta	
Precisión de la graduación	
Diámetro interior D1	
Diámetro exterior D2	
Revol. mec. adm.	

Serie ERA 4000
- Velocidades de giro altas de hasta 10 000 min^{-1}
- Ejecución robusta con tambor graduado de acero con división METALLUR
- Movimientos axiales admisibles del eje motriz de ±0,5mm.
- El diámetro grande y las versiones con tapa del aire de bloqueo se pueden suministrar para el ERA 4480
- Distintas versiones de tambor
  ERA 4xx0: versión con collar de centrado
  ERA 4xx2: versión con centrado de tres puntos



Interfaz	
Periodos de señal/U	*ERA 4280 C* *ERA 4480 C* *ERA 4880 C*
Precisión de la graduación	
Diámetro interior D1	
Diámetro exterior D2	
Revol. mec. adm.	

	Absoluto **ECA 4412**[1)] **ECA 4492 F** **ECA 4492 M** **ECA 4492 P**								
	ECA 4412: EnDat 2.2; *ECA 4492 F:* Fanuc αi; *ECA 4492 M:* Mitsubishi; *ECA 4492 P:* Panasonic								
	8195	10.010	11.616	14 003	16.379	19.998	25.993	37.994	44 000
	±3″	±2,5″	±2,8″	±2″	±1,9″	±1,8″	±1,7″	±1,5″	±1,5″
	70 mm	80 mm	120 mm	120 mm	150/185 mm	180/210 mm	270 mm	425 mm	512 mm
	104,63 mm	127,64 mm	148,2 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm
	≤ 8500 min^{-1}	≤ 6.250 min^{-1}	≤ 5250 min^{-1}	≤ 4500 min^{-1}	≤ 4.250 min^{-1}	≤ 3.250 min^{-1}	≤ 2500 min^{-1}	≤ 1800 min^{-1}	≤ 1500 min^{-1}

[1)] También disponible con Functional Safety

	Incremental **ERA 4280 C**[1)] Periodo de señal 20 µm **ERA 4480 C** Periodo de señal 40 µm **ERA 4880 C** Periodo de señal 80 µm								
	∿ 1 V_{PP}								
	12 000 6 000 3 000	16 384 8 192 4 096	20 000 10 000 5 000	28 000 14 000 7 000	32 768 16 384 8 192	40 000 20 000 10 000	52 000 26 000 13 000	– 38 000 –	– 44 000 –
	±5″	±3,7″	±3″	±2,5″				±2″	
	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm
	76,75 mm	104,63 mm	127,64 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm
	≤ 10.000 min^{-1}	≤ 8500 min^{-1}	≤ 6.250 min^{-1}	≤ 4500 min^{-1}	≤ 4.250 min^{-1}	≤ 3.250 min^{-1}	≤ 2500 min^{-1}	≤ 1800 min^{-1}	≤ 1500 min^{-1}

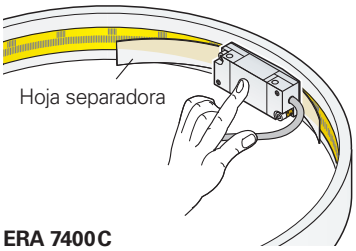
[1)] Para otras versiones de tambor, véase el catálogo *Sistemas angulares* de medida sin cojinete integrado

Sistemas angulares de medida modulares ERA
sin cojinetes integrados, con captación óptica

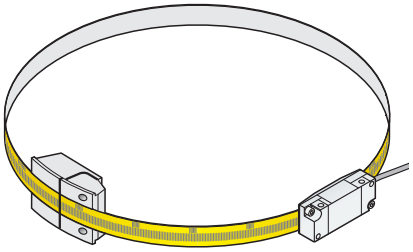
Los sistemas angulares de medida **ERA** de HEIDENHAIN con cinta de medida de acero como soporte de medida trabajan sin rodamiento integrado. Están previstos para montarse en dispositivos o elementos de máquinas Son apropiados para las siguientes exigencias:

- Gran diámetro de eje hueco de hasta 10 m
- Sin par de giro adicional en el arranque debido a las juntas de estanqueidad axial

La precisión del sistema alcanzable depende de la precisión del mecanizado del diámetro del soporte de cinta, de la precisión de su concentricidad y del bamboleo.



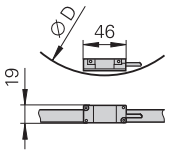
ERA 7400C



ERA 8400C

Series ERA 7000 y ERA 8000

- Para grandes diámetros de hasta 10 m
- Cinta de medida de acero METALLUR



Serie ERA 7000

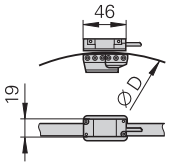
La cinta de medida se coloca en el perímetro interior del elemento de la máquina

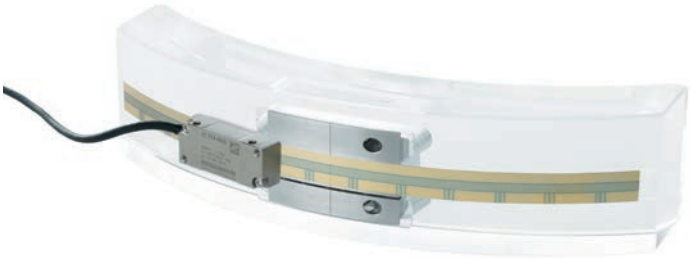
- *ERA 7400C:* Versión de círculo completo
- *ERA 7401C:* Versión de segmento

Serie ERA 8000

La cinta de medida se fija en el perímetro exterior del elemento de la máquina a medir

- *ERA 8400C:* Versión de círculo completo
- *ERA 8401C:* versión de segmento, fijación de la cinta de medida mediante elementos tensores
- *ERA 8402 C:* versión de segmento, cinta de medida sin elementos tensores





	Incremental **ERA 7400C**		
Interfaz	∿ 1 V_{PP}; periodo de señal 40 µm (en el perímetro)		
Periodos de señal/vuelta	36000	45000	90000
Precisión de la graduación	±3,9″	±3,2″	±1,6″
Precisión de la cinta métrica	±3 µm por cada metro de longitud de cinta		
Diámetro D1	458,62 mm	573,20 mm	1.146,10 mm
Revol. mec. adm.	≤ 250 min^{-1}		≤ 220 min^{-1}

	Incremental **ERA 8400C**		
Interfaz	∿ 1 V_{PP}; periodo de señal 40 µm (en el perímetro)		
Periodos de señal/vuelta	36000	45000	90000
Precisión de la graduación	±4,7″	±3,9″	±1,9″
Precisión de la cinta métrica	±3 µm por cada metro de longitud de cinta		
Diámetro D1	458,04 mm	572,63 mm	1145,73 mm
Revol. mec. adm.	≤ 50 min^{-1}		≤ 45 min^{-1}

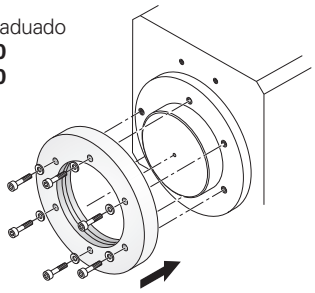
Sistemas angulares de medida modulares ERM
sin cojinetes integrados, con captación magnética

Los sistemas angulares de media modulares con captación magnética **ERM** de HEIDENHAIN se componen de un tambor graduado magnetizado y de una unidad de captación. Mediante el soporte de medida MAGNODUR y el principio de captación magneto-resistivo son particularmente insensibles a la suciedad.

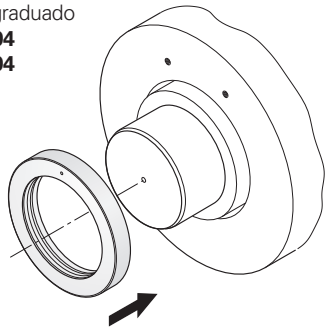
La precisión obtenida del sistema depende del centraje de la graduación respecto de los rodamientos del eje motriz, así como de la excentricidad y oscilaciones de los rodamientos.

Los ámbitos de aplicación típicos son las máquinas e instalaciones con unos requisitos de precisión moderados y **diámetros de eje hueco grandes** en ambientes pulverulentos sometidos a salpicaduras de agua, p. ej.
- Ejes rotativos y basculantes para ERM 2280
- Ejes C en tornos para ERM 2410, ERM 2420 y ERM 2480
- Cabezales principales en fresadores para ERM 2484, ERM 2485 y ERM 2984

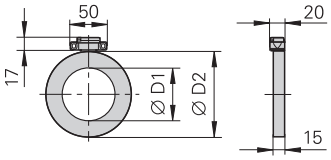
Tambor graduado
ERM 2200
ERM 2400



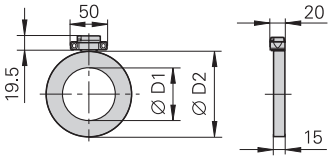
Tambor graduado
ERM 2404
ERM 2904



Serie ERM 2200
- Alta precisión de la graduación
- Marcas de referencia codificadas por distancia
- Fijación del tambor mediante tornillos axiales
- *ERM 2283:* Error de interpolación reducido, sin holgura mecánica

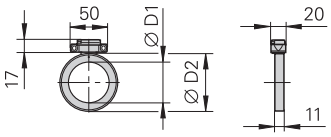


Serie ERM 2400
- Son posibles marcas de referencia codificadas en distancia
- Fijación del tambor mediante tornillos axiales
- Gran selección de diámetros de tambor



ERM 2480

Serie ERM 2484 y ERM 2984
- Dimensiones particularmente compactas para condiciones de montaje con poco espacio
- Velocidades de giro mecánicas admisibles altas, por lo que es particularmente apta para cabezales principales
- Fijación del tambor mediante apriete axial



	Incremental **ERM 2280** Periodo de división ≈ 200 µm **ERM 2283**								
Interfaz	∿ 1 V_{PP}								
Periodos de señal/vuelta	1200	1440	1800	2048	2400	2800	4096	5200	7200
Precisión de la graduación *ERM 2280* *ERM 2283*	±10″ ±6,5″	±8,5″ ±5,5″	±7″ ±4,5″	±6″ ±4″	±5,5″ ±3,5″	±5″ ±3″	±3,5″ ±2″	±3″ ±1,5″	±2,5″ –
Diámetro interior D1	40 mm	55 mm	70 mm	80 mm	105 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
Diámetro exterior D2	75,44 mm	90,53 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,5 mm	326,9 mm	452,64 mm
Revol. mec. adm.	≤ 19 000 min^{-1}	≤ 18 500 min^{-1}	≤ 14 500 min^{-1}	≤ 13 000 min^{-1}	≤ 10 500 min^{-1}	≤ 9000 min^{-1}	≤ 6000 min^{-1}	≤ 4500 min^{-1}	≤ 3000 min^{-1}

	Incremental **ERM 2410** Periodo de división ≈ 400 µm **ERM 2420** **ERM 2480**								
Interfaz	*ERM 2410:* EnDat 2.2; *ERM 2420:* ⊓⊔ TTL; *ERM 2480:* ∿ 1 V_{PP}								
Periodos de señal/vuelta	600	720	900	1024	1200	1400	2048	2600	3600
Precisión de la graduación	±11″	±10″	±8″	±7″	±6″	±5,5″	±4″	±3,5″	±3″
Diámetro interior D1	40 mm	55 mm	70 mm	80 mm	105 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
Diámetro exterior D2	75,44 mm	90,53 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,5 mm	326,9 mm	452,64 mm
Revol. mec. adm.	≤ 19 000 min^{-1}	≤ 18 500 min^{-1}	≤ 14 500 min^{-1}	≤ 13 000 min^{-1}	≤ 10 500 min^{-1}	≤ 9000 min^{-1}	≤ 6000 min^{-1}	≤ 4500 min^{-1}	≤ 3000 min^{-1}

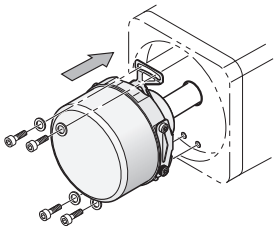
	Incremental **ERM 2484** Periodo de división ≈ 400 µm				**ERM 2984** Periodo de división ≈ 1000 µm			
Interfaz	∿ 1 V_{PP}							
Periodos de señal/vuelta	512	600	900	1024	192	256	300	400
Precisión de la graduación	±17″	±14″	±10″	±9″	±68″	±51″	±44″	±33″
Diámetro interior D1	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	40 mm	55 mm	60 mm	100 mm
Diámetro exterior D2	64,37 mm	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	58,06 mm	77,41 mm	90,72 mm	120,96 mm
Revol. mec. adm.	≤ 42 000 min^{-1}	≤ 36 000 min^{-1}	≤ 22 000 min^{-1}	≤ 20 000 min^{-1}	≤ 47 000 min^{-1}	≤ 35 000 min^{-1}	≤ 29 000 min^{-1}	≤ 16 000 min^{-1}

Para más versiones de tambor véase el catálogo *Sistemas angulares de medida modulares con palpación magnética*

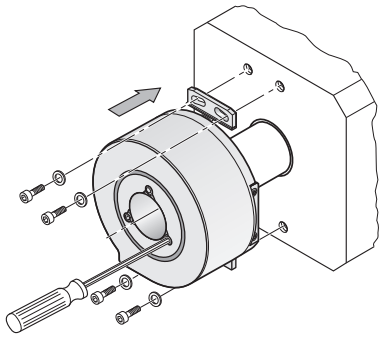
Captadores rotativos ECN, EQN, ERN

con rodamiento y acoplamiento estátor integrados
Clase de protección IP64

Los captadores rotativos **ECN, EQN** y **ERN** de HEIDENHAIN con rodamiento propio y acoplamiento montado del lado del estátor trabajan con palpación fotoeléctrica. Se caracterizan por su fácil montaje y por su reducida altura de montaje. Su amplio campo de aplicación alcanza desde las funciones de medición sencillas hasta la regulación de la velocidad y de posiciones en los accionamientos eléctricos. El eje hueco de estos aparatos se introduce directamente sobre el eje a medir y se sujeta. Al realizar una aceleración angular del eje, el acoplamiento estátor sólo tiene que soportar el par de giro resultante del rozamiento. Los captadores rotativos con acoplamiento estátor integrado muestran, por lo tanto, un comportamiento dinámico excelente y una elevada frecuencia propia.

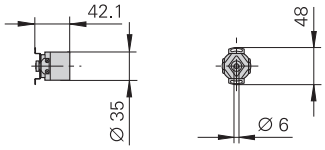


ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



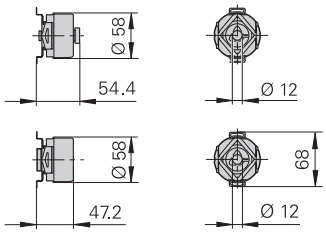
ECN/ERN 100

Serie ECN/EQN/ERN 1000
- Versión miniaturizada
- Eje hueco abierto a un lado con diámetro interior 6 mm
- Diámetro exterior de la carcasa: 35 mm
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1500 Hz
  ERN 1023: 1000 Hz
- Velocidad mecánica admisible
  ≤ 12.000 min^{-1}



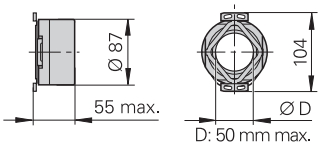
Interfaz	
Valores de pos./vuelta	
Revoluciones	
Número de impulsos	
Tensión de alimentación	

Serie ECN/EQN/ERN 400
- Diseño compacto
- Eje hueco abierto a un lado o pasante con diámetro interior 8 mm, 10 mm o 12 mm
- Diámetro exterior de la carcasa: 58 mm
- Clase de protección:
  IP67 en la carcasa (IP66 con eje hueco pasante)
  IP64 en la entrada del eje (IP66 bajo pedido)
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1400 Hz (versión con cables)
- Velocidad mecánica admisible
  ≤ 12.000 min^{-1}
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional disponible



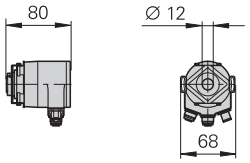
Interfaz	
Valores de pos./vuelta	
Revoluciones	
Número de impulsos	
Tensión de alimentación	

Serie ECN/ERN 100
- Para grandes diámetros de eje
- Eje hueco pasante con diámetro interior D: 20, 25, 38, 50 mm
- Diámetro exterior de la carcasa: 87 mm
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1000 Hz
- Velocidad mecánica admisible
  D ≤ 30 mm: ≤ 6000 min^{-1}
  D > 30 mm: ≤ 4000 min^{-1}



	Absoluto ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023 ECN 1023 S	EQN 1035 EQN 1035 S	*Incremental* ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}; SSI		EnDat 2.2[1]; DRIVE-CLiQ		⊓⊔TTL	⊓⊔HTL	⊓⊔TTL[2]	∿ 1 V_{PP}
	8.192 (13 bit)		8.388.608 (23 Bit)		–			
	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–			
	512		–		100 hasta 3600		1000/2500/3600	100 hasta 3600
	3,6 V CC a 14 V CC; 4,75 Vcc hasta 30 Vcc		3,6 V CC a 14 V CC; 10 Vcc hasta 28,8 Vcc		5 Vcc	10 Vcc hasta 30 Vcc	5 Vcc	

	Absoluto ECN 413		EQN 425		ECN 425[3] ECN 425 F ECN 425 M ECN 424 S[3]	EQN 437[3] EQN 437 F EQN 435 M EQN 436 S[3]	*Incremental* ERN 420 ERN 460	ERN 430	ERN 480
	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}; SSI	PROFI-BUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}; SSI	PROFI-BUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2[1]; Fanuc αi; Mitsubishi; DRIVE-CLiQ		⊓⊔TTL; ⊓⊔TTL	⊓⊔HTL	∿ 1 V_{PP}
	8.192 (13 bit)		8.192 (13 bit)		*ECN 425, EQN 437:* 33.554.432 (25 bit) *ECN 424, EQN 436:* 16.777.216 (24 bit) *EQN 435:* 8.388.608 (23 bit)		–		
	–		4.096 (12 bits)		–	4.096 (12 bits)	–		
	512 o 2.048	–	512 o 2.048	–	–		250 hasta 5000		1000 hasta 5000
	3,6 V a 14 V; 4,75 V a 30 V	9 V a 36 V; 10 V a 30 V	3,6 V a 14 V; 4,75 V a 30 V	9 V a 36 V; 10 V a 30 V	3,6 V a 14 V; 10 V a 28,8 V		5 V; 10 V a 30 V	10 V a 30 V	5 V;



PROFIBUS-DP/PROFINET

	Absoluto ECN 113	ECN 125	*Incremental* ERN 120	ERN 130	ERN 180
Interfaz	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2[1]	⊓⊔TTL	⊓⊔HTL	∿ 1 V_{PP}
Valores de pos./vuelta	8.192 (13 bit)	33.554.432 (25 Bit)	–		
Número de impulsos	2048	–	1000 hasta 5000		
Tensión de alimentación	3,6 Vcc hasta 14 Vcc	3,6 Vcc hasta 14 Vcc	5 Vcc	10 Vcc hasta 30 Vcc	5 Vcc

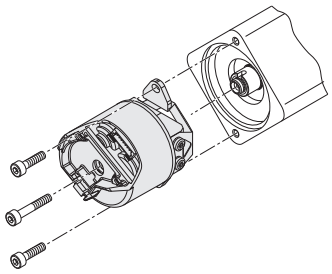
[1] Comprende el juego de comandos EnDat 2.1; PROFIBUS-DP mediante Gateway
[2] Interpolación integrada 5/10 veces
[3] También disponible con Functional Safety

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

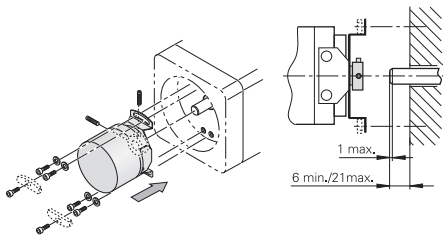
Captadores rotativos ECN, EQN, ERN

con rodamiento y acoplamiento estátor integrados
Tipo de protección IP40

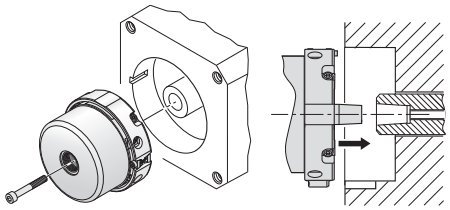
Los captadores rotativos **ECN, EQN** y **ERN** de HEIDENHAIN con grado de protección IP40 se han diseñado especialmente para su instalación en motores. Tienen un rodamiento y un acoplamiento estátor integrados. Para los motores síncronos están disponibles los captadores rotativos absolutos y versiones con pistas de conmutación. El eje cónico o bien el eje hueco ciego se unen directamente con el eje a medir. De esta forma, se consigue un acoplamiento extremadamente rígido que permite un comportamiento especialmente bueno y dinámico del accionamiento. El acoplamiento estátor está concebido para la sujeción sobre una superficie plana o para la fijación en un orificio de alojamiento y permite un montaje rápido y fácil.



ECN/EQN 1100

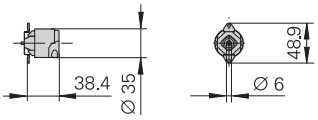


ERN 1123

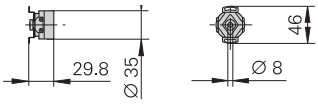


ECN/EQN/ERN 1300

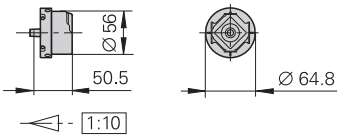
Serie ECN/EQN 1100
- Versión miniaturizada
- Eje hueco ciego Ø 6 mm con elemento de arrastre de forma
- Diámetro exterior de la carcasa 35 mm
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1000 Hz
- Velocidad mecánica admisible 12.000 min^{-1}
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional disponible



ERN 1123
- Eje hueco ciego Ø 8 mm
- Diámetro exterior de la carcasa 35 mm
- Acoplamiento estátor con círculo de taladros Ø 40 mm
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1000 Hz
- Velocidad mecánica admisible 6000 min^{-1}
- Tipo de protección IP00



Serie ECN/EQN/ERN 1300
- Dimensiones compactas
- Eje cónico 1:10 con diámetro de 9,25 mm para acoplamiento extremadamente rígido
- Diámetro exterior de la carcasa 56 mm. El acoplamiento estátor es apto para taladros de alojamiento con diámetro interior de 65 mm
- Frecuencia natural típ. f_E del acoplamiento del sistema de medida: 1800 Hz
- Velocidad mecánica admisible
  ERN/ECN: 15.000 min^{-1}
  EQN: 12.000 min^{-1}
- Tipo de protección IP40 en estado de montado
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional disponible



Interfaz
Valores de pos./vuelta
Revoluciones
Número de impulsos
Señales de conmutación
Tensión de alimentación
Temperatura de trabajo

	Absoluto **ECN 1113**	**EQN 1125**	**ECN 1123**[2] **ECN 1123 S**[2]	**EQN 1135**[2] **EQN 1135 S**[2]	***Incremental*** **ERN 1123**
Interfaz	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}		EnDat 2.2[1]; DRIVE-CLiQ		⊓⊔TTL
Valores de pos./vuelta	8.192 (13 bit)		8.388.608 (23 Bit)		–
Revoluciones	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–
Número de impulsos	512		–		500 hasta 8192
Señales de conmutación	–				Conmutación con bloques[3]
Tensión de alimentación	3,6 Vcc hasta 14 Vcc		*ECN 1123, EQN 1135:* 3,6 Vcc a 14 Vcc; *ECN 1123 S, EQN 1135 S:* 10 Vcc a 28,8 Vcc		5 Vcc
Temperatura de trabajo	≤ 115 °C		*ECN 1123, EQN 1135:* ≤ 115 °C; *ECN 1123 S, EQN 1135 S:* ≤ 95 °C		≤ 90 °C

[1] Comprende el juego de comandos EnDat 2.1; PROFIBUS-DP mediante Gateway
[2] También disponible con Functional Safety
[3] Tres bloques de pistas de conmutación con desviación de fases a 90°, 120° o 180° mec.

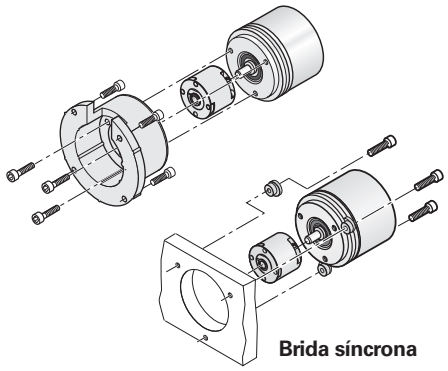
	Absoluto **ECN 1313**	**EQN 1325**	**ECN 1325**[4]	**EQN 1337**[4]	**ECN 1324 S**[4]	**EQN 1336 S**[4]	***Incremental*** **ERN 1321**	**ERN 1326**	**ERN 1381**	**ERN 1387**
	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}		EnDat 2.2[1]		DRIVE-CLiQ		⊓⊔TTL		∿ 1 V_{PP}	
	8.192 (13 bit)		33.554.432 (25 Bit)		16.777.216 (24 bit)		–			
	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–			
	512 o 2.048		–				1.024 2.048 4.096		512 2.048 4.096	2048
	–						–	Conmutación con bloques[2]	–	Pista Z1[3]
	3,6 Vcc hasta 14 Vcc				10 Vcc hasta 28,8 Vcc		5 Vcc			
	≤ 115 °C				≤ 100 °C		≤ 120 °C; *4096 impulsos:* ≤ 100 °C			

[1] Comprende el juego de comandos EnDat 2.1; PROFIBUS-DP mediante Gateway
[2] Tres bloques de pistas de conmutación con desviación de fases a 90° o 120° mec.
[3] Una señal sinusoidal y una señal coseno con un periodo por vuelta del eje del captador rotativo.
[4] También disponible con Functional Safety

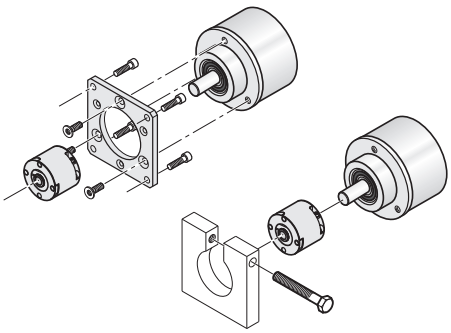
DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

Captadores rotativos ROC, ROQ, ROD
con rodamiento integrado, para acoplamiento separado del eje
Volante electrónico HR

Los captadores rotativos fotoeléctricos **ROC, ROQ** y **ROD** de HEIDENHAIN vienen con cojinete integrado y encapsulados. Su grado de protección es, según la versión, IP64 hasta IP66. Son robustos y presentan unas dimensiones compactas.
El acoplamiento de dicho captador rotativo al eje de accionamiento o al cabezal tiene lugar mediante un acoplamiento separado del eje, que compensa los movimientos axiales y las desviaciones de la alineación entre el eje del captador rotativo y el eje de accionamiento.



Brida síncrona



Brida de apriete

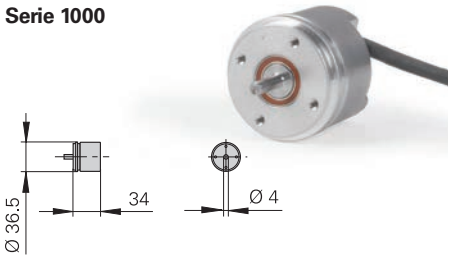
El volante electrónico **HR** tiene el rodamiento integrado y dispone de un engrane mecánico. Es apto para utilizarse en carcasas portátiles o estacionarias, p. ej. para unidades de posicionamiento o aplicaciones de automatización

Serie ROC/ROQ/ROD 1000
- Dimensiones miniaturizadas Apropiadas para aparatos pequeños o condiciones de montaje reducidas
- Montaje mediante brida síncrona
- Diámetro del eje 4 mm

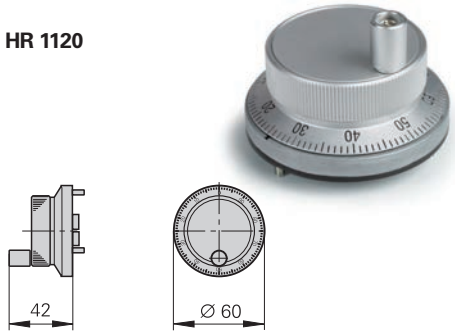
Volante electrónico HR
- Dimensiones compactas
- Construcción robusta
- Engrane mecánico

Serie ROC/ROQ/ROD 400
- De aplicación estándar en la industria respecto a dimensiones y señales de salida
- Clase de protección IP67 en la carcasa; IP64 en la entrada del eje (IP66 bajo pedido)
- Montaje mediante brida síncrona o de apriete
- Diámetro del eje
  6 mm con brida síncrona
  10 mm con brida de apriete
- Tipos preferentes de suministro rápido (véase el catálogo *Captadores rotativos* o bajo pedido)
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional disponible

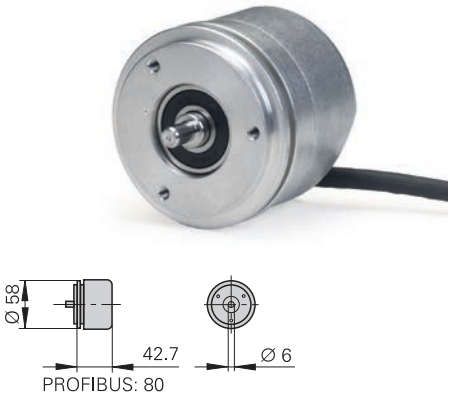
Serie 1000



HR 1120



Serie 400 con brida síncrona



Brida síncrona / Brida de apriete	*Absoluto* ROC 413	ROQ 425	ROC 413	ROQ 425
Interfaz	EnDat 2.2[2] con ∿ 1 V_{PP}; SSI		PROFIBUS-DP; PROFINET	
Valores de pos./ vuelta	8.192 (13 bit)			
Revoluciones	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)
Nº de impulsos/ Periodos de señal	512		–	
Tensión de alimentación	DC 3,6 V a 14 V; DC 4,75 V a 30 V		DC 9 V a 36 V; DC 10 V a 30 V	

1) También disponible con Functional Safety
2) Comprende el juego de comandos EnDat 2.1; PROFIBUS-DP mediante Gateway

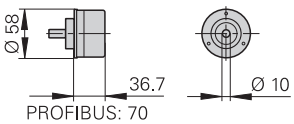
DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

	Absoluto				*Incremental*				
	ROC 1013	**ROQ 1025**	**ROC 1023** **ROC 1023 S**	**ROQ 1035** **ROQ 1035 S**	**ROD 1020**	**ROD 1030**	**ROD 1070**	**ROD 1080**	**HR 1120**
Interfaz	EnDat 2.2[1] con ∿ 1 V_{PP}; SSI		EnDat 2.2[1]; DRIVE-CLiQ		⊓⊔TTL	⊓⊔HTL	⊓⊔TTL[2]	∿ 1 V_{PP}	⊓⊔TTL
Valores de pos./ vuelta	8.192 (13 bit)		8.388.608 (23 Bit)		–				
Revoluciones	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–				
Nº de impulsos/ Periodos de señal	512		–		100 hasta 3600		1000/2500/ 3600	100 hasta 3600	100
Tensión de alimentación	3,6 V CC a 14 V CC; 4,75 Vcc hasta 30 Vcc		3,6 V CC a 14 V CC; 10 Vcc hasta 28,8 Vcc		5 Vcc	10 Vcc hasta 30 Vcc	5 Vcc		

[1] Comprende el juego de comandos EnDat 2.1; PROFIBUS-DP mediante Gateway
[2] Interpolación integrada 5/10 veces

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

Serie 400 con brida de sujeción



PROFIBUS-DP/PROFINET

	ROC 424 S[1]	**ROQ 436 S**[1]	**ROC 425**[1] **ROC 425 F** **ROC 425 M**	**ROQ 437**[1] **ROQ 437 F** **ROQ 435 M**	*Incremental* **ROD 426** **ROD 420**	**ROD 466** **–**	**ROD 436** **ROD 430**	**ROD 486** **ROD 480**
	DRIVE-CLiQ		EnDat 2.2[2]; Fanuc αi; Mitsubishi		⊓⊔TTL	⊓⊔TTL	⊓⊔HTL	∿ 1 V_{PP}
	16.777.216 (24 bit)		33.554.432 (25 Bit) *ROQ 435:* 8.388.608 (23 bit)		–			
	–	4.096 (12 bits)	–	4.096 (12 bits)	–			
					50 hasta 5000 *ROD 426/466:* a 10 000[3]			1000 hasta 5000
	10 Vcc hasta 28,8 Vcc		3,6 Vcc hasta 14 Vcc		5 Vcc	10 Vcc hasta 30 Vcc		5 Vcc

[3] Los periodos de señal superiores a 5000 se producen mediante la duplicación de señal en el captador rotativo

Captadores rotativos ECI, EQI, EBI, ERO
sin rodamiento integrado

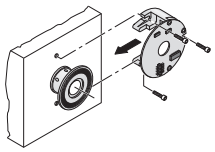
Los captadores rotativos modulares fotoeléctricos **ERO** de HEIDENHAIN se componen de un disco graduado con eje y una unidad de captación. Son particularmente aptos para **condiciones de montaje con poco espacio** o para aplicaciones en las que no pueda producirse **ninguna fricción**.

En comparación con los captadores rotativos ópticos sin cojinete integrado, los captadores inductivos son particularmente robustos y presentan unas tolerancias de montaje grandes.

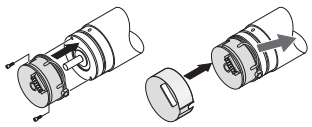
Los captadores rotativos inductivos **ECI/EQI/EBI 1100** y **ECI/EQI 1300** son compatibles, en cuanto a montaje, con los captadores rotativos fotoeléctricos correspondientes ExN: el eje se fija con un tornillo central. El captador rotativo se sujeta mediante varios tornillos por el lado del estátor.

Los captadores rotativos inductivos **ECI/EBI 100** y **ECI/EBI 4000** presentan un diámetro exterior particularmente reducido, con un paso del eje grande. Los equipos están concebidos para un montaje axial simple.

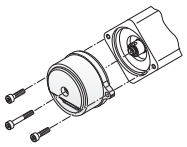
El montaje correcto de los captadores rotativos sin cojinete integrado puede comprobarse con el equipo de comprobación PWM 21 o PWT 101 de HEIDENHAIN.



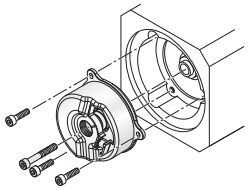
ERO 1200



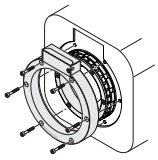
ERO 1400



ECI/EQI/EBI 1100



ECI/EQI/EBI 1300



ECI/EBI 4000

Serie ERO 1200
- Diseño compacto
- Para diámetro de eje hasta 12 mm

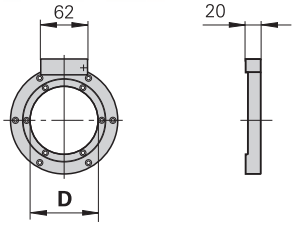
Serie ERO 1400
- Captadores rotativos miniaturizados para ejes de accionamiento de hasta Ø 8 mm
- Ayuda de montaje especial incorporada
- Con tapa de protección

Serie ECI/EQI/EBI 1100
- Modelo miniaturizado
- Montaje simple sin calibración
- Eje hueco ciego Ø 6 mm
- *EBI 1135:* Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería
- Disponible en la versión de montaje compatible con ECN/EQN 1100
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional
- Brida síncrona para montaje flexible

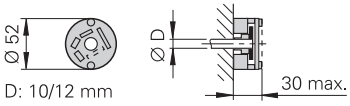
Serie ECI/EQI/EBI 1300
- Montaje simple sin calibración
- Eje hueco ciego
- *EBI 1335:* Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería
- Versión compatible con la instalación en ECN/EQN 1300 con eje cónico o eje hueco ciego bajo petición
- Exclusión de fallos del acoplamiento mecánico para Seguridad Funcional

Serie ECI/EBI 100
- Forma constructiva particularmente plana
- Eje hueco pasante Ø 30, 38, 50 mm
- *EBI 135:* Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería

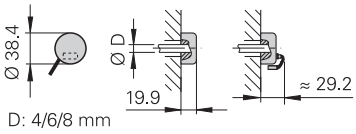
Serie ECI/EBI 4000
- Construcción plana
- Eje hueco pasante Ø 90, 180 mm
- *EBI 4010:* Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería



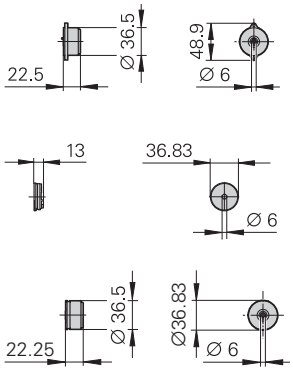
Serie ERO 1200



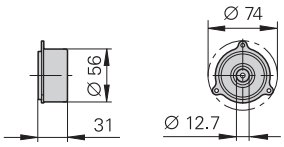
Serie ERO 1400



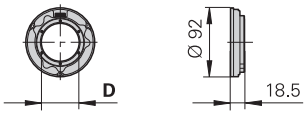
Serie ECI/EQI/EBI 1100



Serie ECI/EQI/EBI 1300



Serie ECI/EBI 100



	Incremental **ERO 1225**	**ERO 1285**
Interfaz	⊓⊔TTL	∿ 1 V_{PP}
Número de impulsos	1.024 2.048	
Revol. mec. adm.	≤ 25000 min^{-1}	
Diámetro del eje D	10 mm, 12 mm	

	Incremental **ERO 1420**	**ERO 1470**	**ERO 1480**
Interfaz	⊓⊔TTL	⊓⊔TTL[1]	∿ 1 V_{PP}
Número de impulsos	512 1000 1024	1000 1500	512 1000 1024
Revol. mec. adm.	≤ 30000 min^{-1}		
Diámetro del eje D	4 mm, 6 mm, 8 mm		

[1] Interpolación integrada 5/10/20/25 veces

	Absoluto **ECI 1119**[1] **ECI 1319**[1) 3)] **ECI 1118**	**EQI 1131**[1] **EQI 1331**[1) 3)]	**EBI 1135** **EBI 1335**
Interfaz	EnDat 2.2		EnDat 2.2
Valores de pos./vuelta	524.288 (19 bit) *ECI 1118:* 262.144 (18 bits)		524.288 (19 bit) *ECI 1135:* 262.144 (18 bits)
Revoluciones	–	4.096 (12 bits)	65536 (16 Bit)[2]
Revol. mec. adm.	≤ 15 000 min^{-1}	≤ 12 000 min^{-1}	≤ 12 000 min^{-1}
Eje	Eje hueco ciego		

[1] También disponible con Functional Safety
[2] Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería
[3] También disponible con interfaz DRIVE-CLiQ

	Absoluto **ECI 119**		**EBI 135**	**ECI 4010**[1]	**EBI 4010**[1]	**ECI 4090 S**[1]
Interfaz	EnDat 2.1 con ∿ 1 V_{PP}	EnDat 2.2				DRIVE-CLiQ
Valores de pos./vuelta	524.288 (19 bit)			1.048.576 (20 bit)		
Revoluciones	–		65536 (16 Bit)[2]	–	65536 (16 Bit)[2]	–
Número de impulsos	32	–				
Revol. mec. adm.	≤ 6000 min^{-1}					
Eje	Eje hueco pasante Ø 30, 38, 50 mm			eje hueco pasante Ø 90, 180 mm		

[1] También disponible con Functional Safety
[2] Función Multiturn mediante contadores de vueltas con alimentación con respaldo de batería

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

Control de máquinas herramienta

Controles numéricos para fresadoras
Con los controles TNC, HEIDENHAIN ofrece una gama de productos universal para todos los tipos de máquinas habituales en el ámbito del fresado: desde la fresadora CNC simple de tres ejes hasta la máquinas altamente compleja hasta con 23 ejes; un control TNC es siempre la elección correcta. Gracias a su concepto de manejo flexible y sus funciones orientadas a la práctica, los TNC son aptos en particular para los ámbitos de aplicación siguientes:

- Taladrados y fresados simples
- Mecanizados en plano inclinado
- Mecanizados complejos en 5 ejes
- Mecanizados HSC
- Fresados y torneados

Los controles TNC son versátiles y disponen de la posibilidad de programación correcta para cada tarea. Gracias a la programación en **lenguaje conversacional HEIDENHAIN**, el usuario no tiene necesidad de aprender ni lenguajes de programación especiales ni funciones G. El control numérico le guía mediante preguntas e informaciones sencillas. Al usuario le ayudan una clara e **inequívoca simbología y caracterización de las teclas**. Se evitan así teclas de doble función. Si por el contrario está acostumbrado a la **programación DIN/ISO**, ello no representa ningún problema para el TNC: se pueden programar las letras de dirección de DIN/ISO simplemente mediante softkeys.

Los programas de mecanizado TNC tienen una duración larga, dado que son **evolutivos**: por regla general, los programas de los controles TNC más antiguos también se ejecutan correctamente en los nuevos controles numéricos. Cuando se cambia a un TNC "superior", el usuario no precisa aprender un método nuevo, sino sólo conocer las nuevas funciones adicionales.

Controles numéricos para tornos
Los controles numéricos de torneado de HEIDENHAIN han probado desde hace años su eficacia tanto en tornos estándar como en tornos y centros de torneado complejos.
Muchas funciones orientadas al taller proporcionan una ayuda óptima en:

- Torneados tradicionales
- Mecanizados con herramientas motorizadas
- Mecanizado con el eje C y Y
- Mecanizados completos con un contracabezal
- Mecanizados con el eje B

Los controles numéricos para torneado de HEIDENHAIN son extraordinariamente flexibles: tanto si precisa ciclos individuales únicamente, secuencias de programa cortas o programas NC completos – solo tiene que seleccionar el modo de funcionamiento apropiado.

La generación de programas con **smart.Turn.** particularmente cómoda y simple. La introducción por formulario sinóptica ofrece una ayuda gráfica, un diálogo concluyente y un control lógico de las introducciones.

Asimismo, en el CNC PILOT 640 puede volver a utilizar programas NC ya existentes de tornos HEIDENHAIN antiguos, p. ej. del CNC PILOT 4290. En el nuevo control numérico se pueden capturar fácilmente los programas con un cómodo filtro de importación y volver a utilizarlos en el CNC PILOT 640.

De forma rápida y simple a la pieza acabada
El concepto de manejo de los controles de fresado y torneado satisface las necesidades del usuario y, por lo tanto, ofrece la máxima flexibilidad en la generación de programas. En la **Programación en la máquina**, todas las introducciones necesarias se preguntan mediante un diálogo orientado a la práctica, con la ayuda de unas imágenes auxiliares relevantes. En los mecanizados estándar, pero también en aplicaciones complejas, se puede recurrir a múltiples **ciclos** orientados a la práctica para el mecanizado, para la conversión de coordenadas o para la instalación.

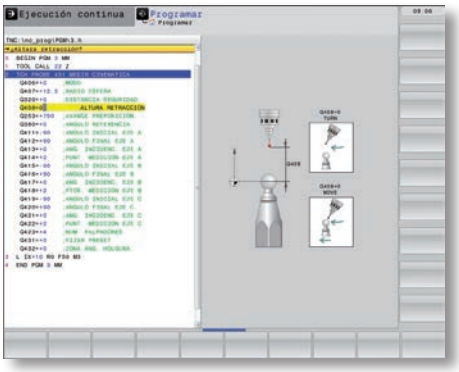
Con la misma facilidad, los controles numéricos de HEIDENHAIN también se pueden **programar externamente** – p. ej. desde un sistema CAD/CAM o en el Puesto de Programación HEIDENHAIN.

También los **ficheros DXF,** que se han creado en un sistema CAD, pueden abrirse directamente en el control numérico y, de ellos, extraer contornos y posiciones de mecanizado. Con ello, no solo se ahorran esfuerzos a la hora de programar y comprobar, sino que al mismo tiempo se asegura de que los datos incorporados se correspondan exactamente con lo especificado por el constructor.

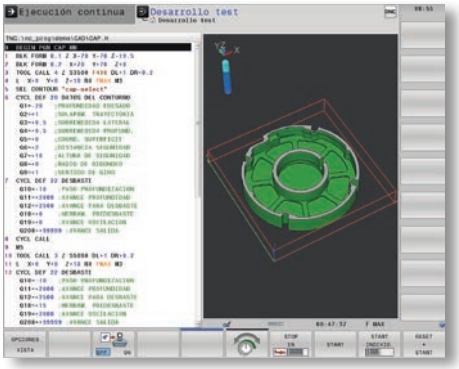
Orientado al usuario y a las condiciones reales en la práctica
Gracias a su diseño robusto y optimizado para la aplicación, los controles numéricos de HEIDENHAIN son muy aptos para el riguroso trabajo diario. La pantalla sinóptica muestra instrucciones, diálogos, pasos del programa, gráficos y barras de softkey. Todos los textos están disponibles en muchos idiomas. El **soporte gráfico** facilita la programación y ofrece en la simulación una valiosa ayuda para la comprobación del programa.

TNC 640

CNC PILOT 640



Introducción en texto de lenguaje conversacional en un TNC



Simular programa NC

Calidad y productividad altas
Con el guiado inteligente del movimiento, los controles numéricos de HEIDENHAIN posibilitan unos tiempos de mecanizado cortos obteniéndose al mismo tiempo unas superficies de la pieza perfectas y una precisión muy alta de la pieza. En resumen, esto significa un aumento de la productividad: los costes de las piezas se reducen sin merma de la precisión ni de la calidad superficial.

Automatizar el mecanizado manual
Incluso sin elaborar un programa de mecanizado completo, ya se puede empezar a trabajar con los controles numéricos de HEIDENHAIN: mecanizar la pieza paso a paso – cambiando de actividades manuales a posicionamientos automáticos y viceversa según se requiera.

Producir componentes complejos precisos
Tanto si se trata de piezas simples como complejas, los controles numéricos de HEIDENHAIN ofrecen las funciones apropiadas. Incluso los mecanizados en el plano inclinado, los mecanizados en múltiples caras o los mecanizados completos no constituyen ningún reto. Una ventaja específica de los controles numéricos de HEIDENHAIN es la del mecanizado simultáneo hasta con cinco ejes. Con unas estrategias de regulación especiales y unas funciones para la monitorización del proceso y para la compensación de perturbaciones condicionadas por la producción, se realizan también componentes con geometrías complejas, de una forma precisa, eficiente y con seguridad del proceso.

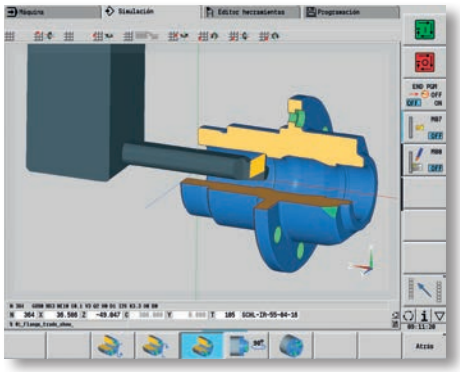


Gráfico de alta resolución de los controles de torneado

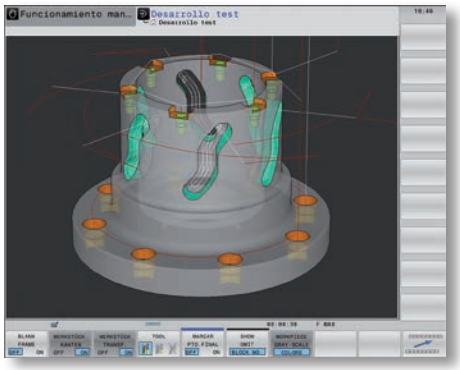


Gráfico de alta resolución de los controles de fresado

Los controles numéricos de HEIDENHAIN		Serie	Página
Controles numéricos para fresadoras	Control de trayectoria hasta 24 lazos de regulación	**TNC 640**	**44**
	Control de trayectoria hasta 8 lazos de regulación	**TNC 620**	**46**
	Control de trayectoria hasta 6 lazos de regulación	**TNC 320**	**46**
	Control de tramo hasta 6 lazos de regulación	**TNC 128**	**48**
Controles numéricos para tornos	Control de trayectoria hasta 24 lazos de regulación	**CNC PILOT 640**	**50**
	Control de trayectoria hasta 10 lazos de regulación	**MANUALplus 620**	**52**
Accesorios	Volantes electrónicos	**HR**	**56**
	Puestos de programación	**TNC 640/TNC 620/TNC 320 DataPilot MP 620/CP 640**	**56**
	StateMonitor		**57**
Alineación y medición de piezas y herramientas	Sondas de palpación de piezas	**TS**	**58**
	Sistemas de palpación de herramienta	**TT**	**60**
	Unidades de emisión y recepción	**SE**	**61**

Control numérico TNC 640

para máquinas de fresar, máquinas de fresar-tornear y centros de mecanizado

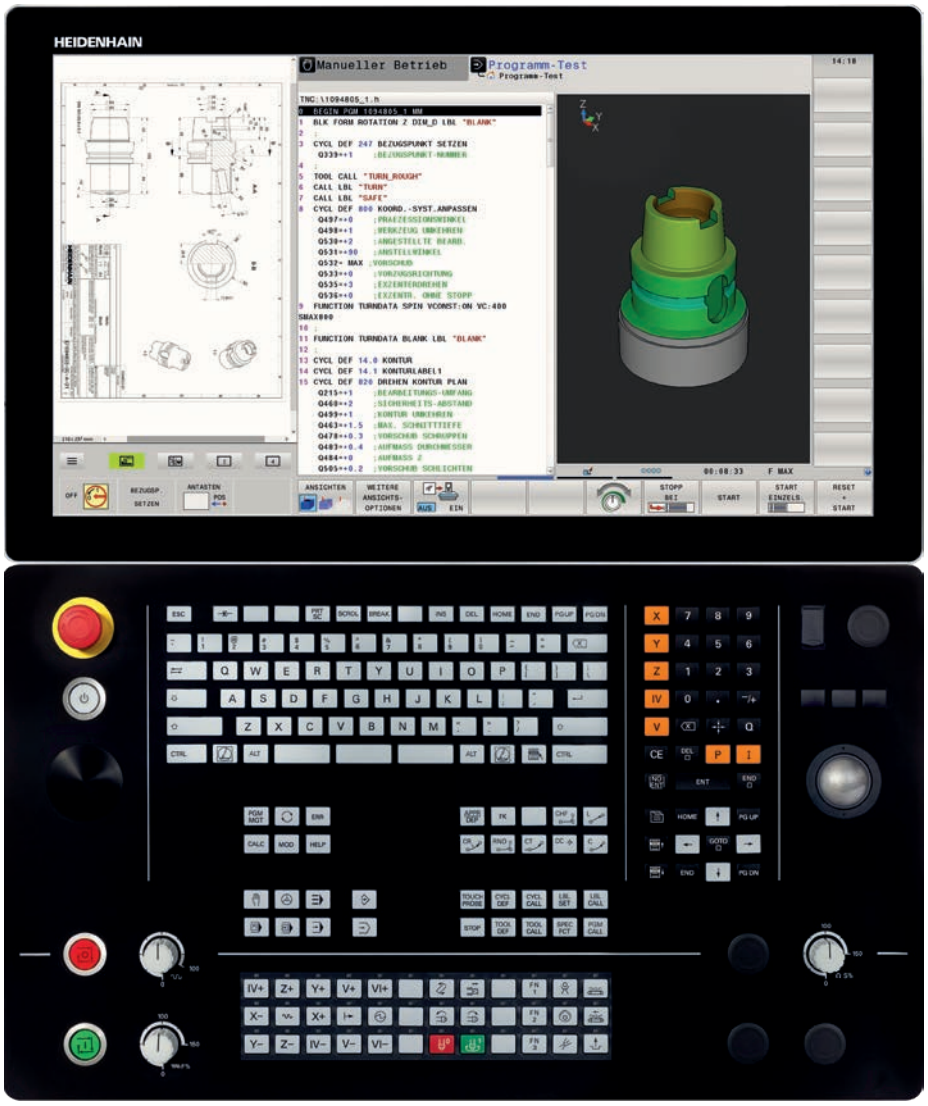
Además de los mecanizados de fresado, el **TNC 640** de HEIDENHAIN permite asimismo mecanizados de fresado-torneado combinados. Es particularmente apropiado para mecanizados de fresado-torneado, HSC y de 5 ejes El control numérico versátil y orientado al taller dispone de numerosas funciones. Es particularmente apropiado para los ámbitos de aplicación siguientes:

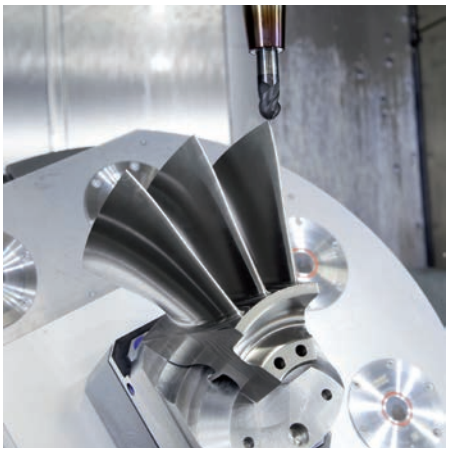
- Fresadoras universales
- Máquinas de fresado-torneado combinadas
- Fresado de alta velocidad
- Mecanizado de 5 ejes con cabezal basculante y mesa circular
- Mecanizado de 5 ejes en máquinas grandes
- Mandrinadoras
- Centros de mecanizado y mecanizado automatizado

El TNC 640 dispone de un **control optimizado del movimiento, tiempos cortos de procesamiento de frases** y estrategias de regulación especiales. Junto con su **diseño totalmente digital** y la integración de la regulación digital del accionamiento, incluido inversor, se puede obtener la más elevada velocidad de mecanizado y, al mismo tiempo, la mayor fidelidad posible al contorno, especialmente al mecanizar contornos tridimensionales.

Como de costumbre, los **contornos de torneado** se programan con el TNC 640 en texto de lenguaje conversacional de HEIDENHAIN. Se dispone además de elementos de contorno específicos del torneado (gargantas, entalladuras, gargantas hasta núcleo de rosca), así como ciclos de torneado para mecanizados de torneado complejos.

La **superficie de usuario optimizada** del TNC 640 posibilita una rápida visión de conjunto: Diferentes identificaciones por colores, editores de tablas unitarios y smartSelect — la selección rápida de funciones asistida por diálogo— constituyen elementos de ayuda.





	TNC 640
Ejes	24 bucles de regulación (22 con Seguridad Funcional), de los cuales 4 como máximo configurables como cabezal
Interpolación	• Recta en máx. 5 ejes (con **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) • círculo en máx. 3 ejes en plano de mecanizado inclinado • Hélice • Superficie lateral exterior del cilindro[1)] • Roscado rígido[1)]
Introducción de programa	Lenguaje conversacional HEIDENHAIN, DIN/ISO
Ayuda a la programación	En TNCguide se dispone de información del usuario directamente en el control numérico
Importación CAD[2)]	Ejecutar contornos desde modelos 3D
Memoria del programa	Disco duro HDR o SSDR, de 21 GB como mínimo
Indicaciones de posición	Posición nominal en coordenadas cartesianas o coordenadas polares, indicación de cotas absolutas o incrementales, en mm o pulgadas; aceptación del valor real
Resolución de entradas y paso de visualización	hasta 0,1 µm o 0,0001°; opcionalmente hasta 0,01 µm o 0,00001°
Tiempo de procesamiento de frases	0,5 ms (recta 3D sin corrección del radio con 100% de grado de utilización del PLC)
Funciones de torneado[2)]	• Gestión datos herramienta de torneado • Compensación del radio de corte • Velocidad de corte constante • Conmutación fresado/torneado
Mecanizado a alta velocidad	Ejecución del movimiento libre de sacudidas
Programación sin contornos FK	En lenguaje conversacional HEIDENHAIN con ayuda gráfica
Traslación de coordenadas	• Desplazamiento, giro, espejo, factor de escala (específico para cada eje) • Inclinación del espacio de trabajo, función PLANE[2)]
Ciclos de mecanizado	para mandrinado, fresado, torneado[2)], torneado de interpolación[2)], rectificado[2)], fresado por generación[2)] y para el mecanizado de superficies cilíndricas[2)]; introducción de datos con soporte gráfico
Ciclos de palpación	para la medición de la herramienta, la alineación y medición de la pieza, así como para el establecimiento del punto de referencia
Gráfico	para programación y verificación
Funcionamiento en paralelo	Ejecución y programación con gráfico
Interfaces de datos	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (máx. 115200 Baudios)
Manejo y diagnóstico a distancia	TeleService
Monitor	Monitor de 15" o 19" con teclas de mando; monitor de 19" o 24" para manejo multitáctil
Regulación de los ejes	• control previo de la velocidad o funcionamiento con error de arrastre • Regulación digital del accionamiento integrada, incluido el convertidor
Regulación adaptativa del avance[2)]	El AFC adapta el avance de la trayectoria a la potencia del cabezal
Monitorización de colisiones DCM[2)]	Vigilancia dinámica del área de trabajo en cuanto a colisiones de componentes de la máquina[1)]
Accesorios	• Volantes electrónicos HR • Sonda de palpación TS de la pieza y sonda de palpación de la herramienta TT

[1)] Es imprescindible que el fabricante de la máquina efectúe ciertas adaptaciones de dicha función
[2)] Opción de software
Para otras funciones y diferencias funcionales, véase la documentación del producto

Controles numéricos TNC 620, TNC 320
para máquinas de fresar

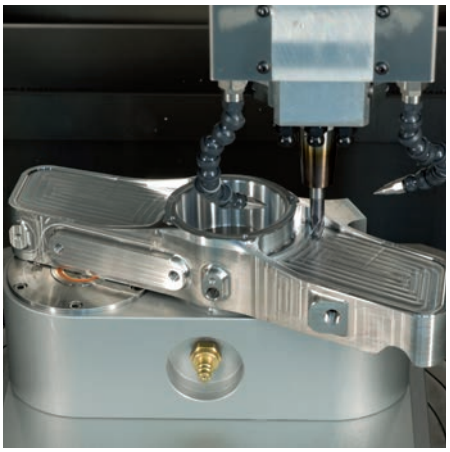
Los controles de HEIDENHAIN **TNC 620** y **TNC 320** son controles numéricos compactos y versátiles. Gracias a su flexibilidad de manejo —programabilidad orientada al taller, en lenguaje conversacional de HEIDENHAIN o programación externa— y al alcance de sus funciones, son particularmente aptos para su uso en fresadoras universales, taladros y mandrinadoras para:

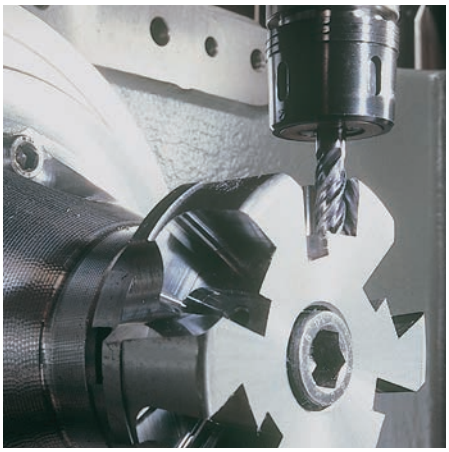
- Producción individual y en serie
- Fabricación de herramientas
- Fabricación de maquinaria en general
- Investigación y desarrollo
- Fabricación de prototipos y plantas piloto
- Departamentos de reparación
- Talleres de formación y aprendizaje

Por su **concepto digital** el **TNC 620** controla todo el sistema de accionamiento de la máquina. No solamente la acreditada técnica de accionamiento digital de HEIDENHAIN permite una fidelidad del contorno alta y un mecanizado rápido con una precisión alta, sino que además, en el TNC 620 todos los componentes del control están interconectados mediante interfaz digital. El TNC 620 se encuentra disponible tanto en una variante con pantalla táctil, como también en una versión con pantalla y teclado.

El **TNC 320**, por sus salidas analógicas, es apto en particular para el reequipamiento de máquinas herramienta (también para valores nominales de velocidades de giro).

TNC 620 en la versión con pantalla táctil (únicamente para TNC 620)





	TNC 620	TNC 320
Ejes	8 bucles de regulación, de los cuales se pueden configurar un máximo de 2 como cabezal	6 bucles de regulación, de los cuales se pueden configurar un máximo de 2 como cabezal
Interpolación	• Lineal: en 4 (opcional 5) ejes principales • Circulo: en 2 (opcional 3) ejes principales • Hélice: superpos. trayectoria circular/recta • Superficie lateral exterior del cilindro[1)]	• Lineal: en 4 ejes principales • Circular en 2 ejes • Hélice: superpos. trayectoria circular/recta • Superficie lateral exterior del cilindro[1)]
Introducción de programa	• Lenguaje conversacional de HEIDENHAIN • DIN/ISO (introducción de datos mediante softkeys o teclado USB) • Programación libre de contornos FK (opción de software del TNC 620)	
Ayuda a la programación	En TNCguide se dispone de información del usuario directamente en el TNC	
Importación CAD[1)]	Ejecutar contornos desde modelos 3D	
Memoria del programa	Tarjeta de memoria CFR, 1,8 GB	
Indicaciones de posición	• Indicaciones de posición en coordenadas cartesianas o coordenadas polares • Indicación de cotas absolutas o incrementales • Visualización y entrada en mm o pulgadas • Aceptación del valor real	
Resolución de entradas y paso de visualización	hasta 0,1 µm o 0,0001°; opcional hasta 0,01 µm o 0,00001°	hasta 0,1 µm o 0,0001°
Tiempo de procesamiento de frases	1,5 ms	6 ms
Traslación de coordenadas	• Desplazamiento, giro, espejo, factor de escala (específico para cada eje) • Inclinación del espacio de trabajo, función PLANE[1)]	
Ciclos de mecanizado (opción de software parcial del TNC 620)	• Taladrar, roscar con macho, roscar con fresa, escariar y mandrinar • Ciclos para grupos de taladros en una pieza, fresados de superficies planas • Desbaste y acabado de cajeras, ranuras e islas	
Ciclos de palpación	para la medición de la herramienta, la alineación y medición de la pieza, así como para el establecimiento del punto de referencia (opción de software del TNC 620)	
Gráfico	para programar y probar (opción de software del TNC 620); soporte gráfico en la programación de ciclos	
Funcionamiento en paralelo	Ejecución y programación, gráfico en paralelo (opción de software del TNC 620)	
Interfaces de datos	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C y V.11/RS-422 (máx. 115 200 Baudios)	
Monitor	Monitor de 15" con teclas de mando o de 19" para manejo multitáctil (de canto)	Monitor de 15" con teclas de manejo
Regulación de los ejes	control previo de la velocidad o funcionamiento con error de arrastre	
	Regulación digital integrada de la tracción para motores síncronos y asíncronos	–
Adaptación de la máquina	mediante control de adaptación (PLC) integrado	
	Entradas/Salidas mediante PL 6000	Entradas/Salidas ampliables mediante PL 510
Accesorios	• Volantes electrónicos HR • Sonda de palpación TS de la pieza y sonda de palpación de la herramienta TT	

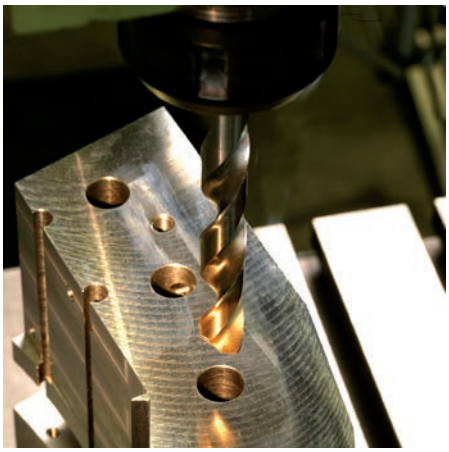
[1)] Opción de software

Sistema de mando lineal TNC 128
para máquinas de fresar

El **TNC 128** de HEIDENHAIN es un control numérico versátil paraxial y compacto con tres ejes y cabezal regulados. Opcionalmente puede ser regulado un eje adicional más. Gracias a su sencillo concepto de manejo y a su rango funcional, está especialmente indicado para su instalación en fresadoras y taladros universales para la

- Producción individual y en serie
- Fabricación de maquinaria en general
- Fabricación de prototipos y plantas piloto
- Departamentos de reparación
- Talleres de formación y aprendizaje

Por su salida analógica, el TNC 128 también es apto para valores nominales de revoluciones, en particular para el reequipamiento de máquinas herramienta.



	TNC 128
Ejes	6 bucles de regulación, de los cuales se pueden configurar un máximo de 2 como cabezal
Introducción de programa	Lenguaje conversacional de HEIDENHAIN
Memoria del programa	Tarjeta de memoria CFR, 1,8 GB
Indicaciones de posición	• Indicaciones de posición en coordenadas cartesianas o coordenadas polares • Indicación de cotas absolutas o incrementales • Visualización y entrada en mm o pulgadas
Resolución de entradas y paso de visualización	hasta 0,1 µm o 0,0001°
Tiempo de procesamiento de frases	6 ms
Traslación de coordenadas	Desplazamiento, giro, espejo, factor de escala (específico para cada eje)
Ciclos de mecanizado	• Taladrar, roscar con macho, escariar y mandrinar • Ciclos para grupos de taladros en una pieza, fresados de superficies planas • Fresado de cajeras, ranuras e islas
Ciclos de palpación	Calibración del sistema de palpación y establecimiento de un punto de referencia
Gráfico	para programar y hacer pruebas; soporte gráfico en la programación de ciclos
Funcionamiento en paralelo	Procesamiento de datos y programación, gráfico de mecanizado
Interfaces de datos	• Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0; USB 2.0 • V.24/RS-232-C (máx. 115 200 Baudios)
Monitor	Monitor de 12,1" con teclas de manejo
Regulación de los ejes	control previo de la velocidad o funcionamiento con error de arrastre
Adaptación de la máquina	mediante control de adaptación PLC integrado; Entradas/Salidas ampliables mediante PL 510
Accesorios	• Volantes electrónicos HR • Sonda de palpación de pieza TS o KT y sonda de palpación de herramienta TT

Control numérico CNC PILOT 640
para máquinas de torneado y de torneado-fresado

Por su configuración flexible y sus múltiples posibilidades de programación, el **CNC PILOT 640** ofrece siempre el soporte adecuado. Tanto si se trata de producir piezas individuales o series, o de fabricar piezas simples o complejas. El CNC PILOT 640 se caracteriza por una programación y un manejo simples. Por lo tanto, solo precisa de unos tiempos de preparación y formación muy reducidos.

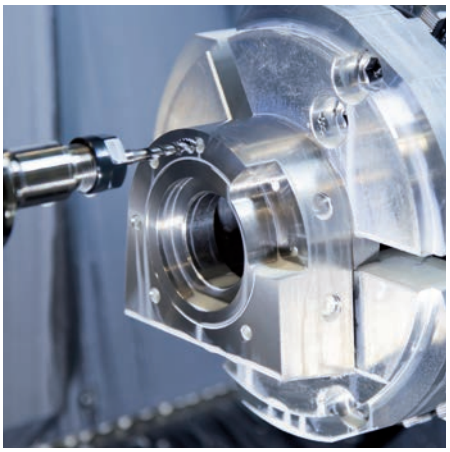
El CNC PILOT 640 está concebido para tornos CNC y es especialmente adecuado en tornos tanto verticales como horizontales.

El CNC PILOT 640 da soporte a tornos con cabezal principal y contracabezal, a un carro (eje X y Z), a un eje C o cabezal posicionable y a herramientas accionables, así a como máquinas con eje Y y eje B.

Independientemente de si se producen piezas torneadas simples o piezas complejas, con el CNC PILOT 640 se saca provecho de la introducción gráfica del contorno y de la programación confortable con smart.Turn. Con la opción de software TURN PLUS puede crear un programa NC pulsando un solo botón. Únicamente debe describir previamente el contorno, seleccionar el material de la pieza y el medio de sujeción. Del resto se encarga TURN PLUS automáticamente.

Y si utiliza la programación de variables, controla grupos especiales de su máquina, emplea programas producidos externamente, etc., conmute simplemente a DIN PLUS. Dado que con DIN PLUS encuentra la solución adecuada para tareas especiales.

El CNC PILOT 640 también es compatible con mecanizados multicanal. Con ello pueden ejecutarse simultáneamente diferentes procesos del mecanizado con varios carros.



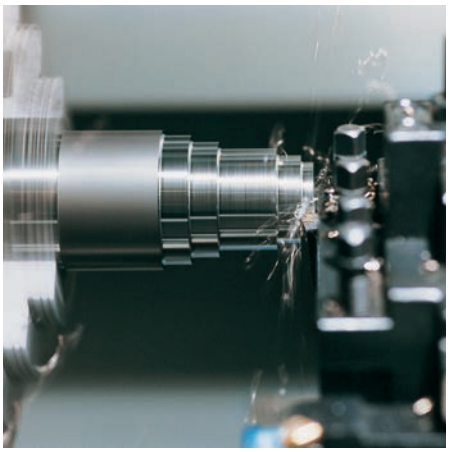
	CNC PILOT 640
Ejes	hasta 24 bucles de regulación (22 con Seguridad Funcional)
Interpolación	• Recta: en 2 ejes principales, opcionalmente en 3 ejes principales • Círculo: en 2 ejes, interpolación lineal adicional del tercer eje, opcional • Eje C1/C2: interpolación de los ejes lineales X y Z con el eje C1/C2[1)] • Eje B: interpolación de 5 ejes entre los ejes X, Z, Y, B y C[1)]
Introducción de programa	smart.Turn, DIN PLUS, Modo de aprendizaje
Ayuda de programación	En TURNguide se dispone de información del usuario directamente en el control numérico
Importación DXF[1)]	Leer contornos DXF
Memoria del programa	Tarjeta de memoria CFR, 1,8 GB
Indicaciones de posición	Posiciones nominales en coordenadas cartesianas o coordenadas polares, indicaciones de medidas absolutas o incrementales, en mm o pulgadas; adquisición del valor real
Resolución de entradas y paso de visualización	Eje X: 0,5 µm, diámetro: 1 µm Eje U, V, W, Y, Z: 1 µm Eje B, C1/C2: 0,001°
Tiempo de procesamiento de frases	1,5 ms (recta 3D sin corrección del radio con 100% de grado de utilización del PLC)
Funciones de ajuste	• Fijar el punto cero de la pieza • Definir la posición de cambio de herramienta • Definir la zona de protección
Programación de contornos interactiva ICP	Definición del contorno con soporte gráfico
Ciclos de mecanizado	Mecanizado con arranque de viruta, torneado de profundización, ranurado en superficie lateral, grabado, roscado a cuchilla, fresado de ranura espiral, taladrado, roscado con macho, desbarbado, fresado trocoidal, fresado por generación, torneado de excéntricas y torneado no concéntrico
Ciclos de palpación[1)]	para la medición de la herramienta y de la pieza de trabajo, así como para el establecimiento del punto de referencia
Gráfico	para programación y verificación
Funcionamiento en paralelo	Ejecución y programación con gráfico
Interfaces de datos	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (máx. 115 200 Baudios)
Manejo y diagnóstico a distancia	TeleService
Monitor	Pantalla de 15,6" o de 19" para manejo multitáctil
Regulación de los ejes	• control previo de la velocidad o funcionamiento con error de arrastre • Regulación digital del accionamiento integrada, incluido el convertidor
Múltiples canales	• Hasta tres canales para el mecanizado asíncrono con varios carros
Accesorios	• Volantes electrónicos HR • Sonda de palpación TS de la pieza y sonda de palpación de la herramienta TT

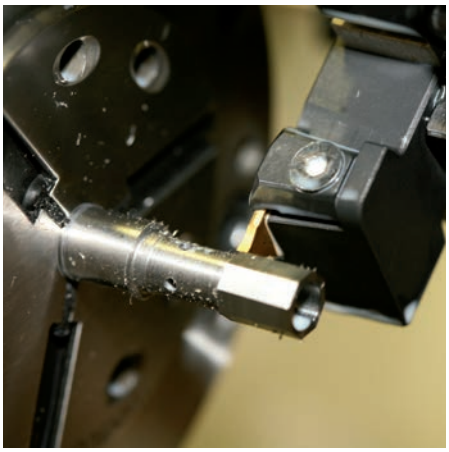
[1)] Opción de software
Para otras funciones y diferencias funcionales, véase la documentación del producto

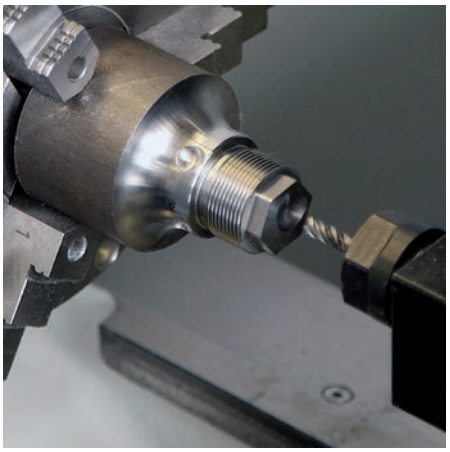
Control numérico MANUALplus 620
para tornos con ciclos y tornos CNC

El **MANUALplus 620** es un control de trayectoria compacto y versátil que es particularmente apto para tornos controlados por ciclos. El manejo simple de los tornos convencionales y las ventajas de las máquinas controladas por CNC se combinan entre sí de forma ideal en el MANUALplus 620. Tanto si se trata de producir piezas individuales o series, o de fabricar piezas simples o complejas, el control numérico se adapta a las necesidades de su empresa. El MANUALplus 620 se caracteriza por una programación y un manejo simples. Por lo tanto, solo precisa de unos tiempos de preparación y formación muy reducidos.

El MANUALplus 620 da soporte a tornos con cabezal principal y contracabezal, a un carro (eje X y Z), a un eje C o cabezal posicionable y a herramientas accionables, así a como máquinas con eje Y y eje B.







	MANUALplus 620
Ejes	10 Lazos de regulación
Interpolación	• Recta: en 2 ejes principales, opcionalmente en 3 ejes principales • Círculo: en 2 ejes, interpolación lineal adicional del tercer eje, opcional • Eje C1/C2: interpolación de los ejes lineales X y Z con el eje C1/C2[1)]
Introducción de programa	Modo de aprendizaje, smart.Turn[1)], DIN PLUS
Ayuda de programación	En TURNguide se dispone de información del usuario directamente en el control numérico
Importación DXF[1)]	Leer contornos DXF
Memoria del programa	Tarjeta de memoria CFR, 1,8 GB
Indicaciones de posición	Posiciones nominales en coordenadas cartesianas o coordenadas polares, indicaciones de medidas absolutas o incrementales, en mm o pulgadas; adquisición del valor real
Resolución de entradas y paso de visualización	Eje X: 0,5 µm, diámetro: 1 µm Eje U, V, W, Y, Z: 1 µm Eje B, C1/C2: 0,001°
Tiempo de procesamiento de frases	3 ms
Funciones de ajuste	• Fijar el punto cero de la pieza • Definir la posición de cambio de herramienta • Definir la zona de protección
Programación de contornos interactiva ICP	Definición del contorno con soporte gráfico
Ciclos de mecanizado	Mecanizado con arranque de viruta, torneado de profundización, ranurado en superficie lateral, grabado, roscado a cuchilla, fresado de ranura espiral, taladrado, roscado con macho, desbarbado, fresado trocoidal, fresado por generación, torneado de excéntricas y torneado no concéntrico
Ciclos de palpación[1)]	para la medición de la herramienta y de la pieza de trabajo, así como para el establecimiento del punto de referencia
Gráfico	para programación y verificación
Funcionamiento en paralelo	Ejecución y programación con gráfico
Interfaces de datos	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (máx. 115 200 Baudios)
Manejo y diagnóstico a distancia	TeleService
Monitor	Monitor de 15,6" para manejo multitáctil (el panel de mandos se visualiza superpuesto)
Regulación de los ejes	• control previo de la velocidad o funcionamiento con error de arrastre • Regulación digital del accionamiento integrada, incluido el convertidor
Accesorios	• Volantes electrónicos HR • Sonda de palpación TS de la pieza y sonda de palpación de la herramienta TT

[1)] Opción de software
Para otras funciones y diferencias funcionales, véase la documentación del producto

Controles numéricos
Concepto de control digital

Los paquetes de control numérico de HEIDENHAIN son sistemas perfectamente adaptados:
- Software
- Controles numéricos y hardware de tiempo real
- Electrónica de accionamiento
- Motores
- Sistemas de medida

En el concepto de control digital universal, todos los componentes están interconectados mediante interfaces puramente digitales; los componentes del control numérico mediante **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), el protocolo en tiempo real HEIDENHAIN para Fast-Ethernet y los sistemas de medida mediante **EnDat 2.2**, la interfaz bidireccional de HEIDENHAIN. Con ello, se puede alcanzar una elevada disponibilidad del sistema completo, siendo apto para diagnóstico e insensible a interferencias - desde el ordenador principal hasta el aparato de medición. Las excelentes propiedades del concepto totalmente digital de HEIDENHAIN garantizan un máximo de precisión y calidad de superficie, simultáneamente a velocidades de desplazamiento altas.

Regulación digital de accionamientos
Elevada calidad de la superficie, alta precisión del contorno de la pieza acabada y cortos tiempos de mecanizado – estos requerimientos solo pueden satisfacerse mediante conceptos de control digital. Además, HEIDENHAIN ofrece controles numéricos que integran regulación digital del accionamiento.

Los siguientes controles HEIDENHAIN existen con HSCI y con regulación digital del accionamiento:
- TNC 640
- TNC 620
- CNC PILOT 640
- MANUALplus 620

Motores para ejes de avance y cabezales principales
HEIDENHAIN ofrece diversos motores para los ejes de avance y los cabezales principales como accesorio para los controles numéricos con inversor integrado:
- Los motores de avance con un par de parada de 1,5 Nm a 120 Nm y una potencia nominal de 0,5 kW a 14,4 kW.
- Motores de cabezal con una potencia nominal de 5,5 kW a 40 kW.

TNC 640
con inversores modulares, motores y sistemas de medida de posición

Sistemas inversores
Según el tipo de máquina se pueden elegir inversores compactos o modulares. Los **convertidores compactos** contienen la electrónica de potencia para hasta cinco ejes más cabezal con una potencia nominal del sistema global de hasta 22 kW. Los **convertidores modulares** disponen de unidades de alimentación de 22 kW hasta 125 kW, así como de diferentes módulos de potencia para ejes y cabezales. Los convertidores modulares son aptos para máquinas de hasta 24 ejes, de los cuales cuatro como máximo son configurables como cabezales.

Generación de accionamientos Gen 3
Con los nuevos componentes Gen 3, HEIDENHAIN ofrece un sistema integral basado en tecnología innovadora y con visión de futuro. Se beneficiará de la tecnología de interfaz más puntera, de datos de rendimiento mejorados y de un aumento de las prestaciones del regulador. Por ello, la tecnología de accionamiento Gen 3 es un componente clave para las máquinas que deben cumplir con las más altas exigencias en lo que se refiere a disponibilidad, calidad y tiempos de mecanizado.

Gen 3

Accesorios
Volantes electrónicos y puestos de programación

Con los volantes electrónicos de HEIDENHAIN Ud. moverá los carros de los ejes por medio del regulador de avances en función del giro del volante, obteniendo movimientos muy precisos. Los volantes pueden suministrarse de forma opcional con giro dentado.

Volantes portátiles HR 510, HR 520 y HR 550 FS
Las teclas de ejes y determinadas teclas de función están integradas en la carcasa. De este modo, se pueden cambiar en cualquier momento los ejes que se van a desplazar o alinear en la máquina, independientemente de dónde se encuentre con su volante. El **HR 520** dispone adicionalmente de una pantalla para el valor real de posición, la velocidad del avance y del cabezal, y el modo de funcionamiento, entre otros, así como de potenciómetros para el avance y la velocidad del cabezal. Con el **HR 550FS** con radiotransmisión se disfruta de una libertad de movimientos ilimitada. Su funcionalidad es como la del HR 520.

HR 550 FS **HR 510**

Volantes modulares HR 130 y HR 150
Los volantes empotrables de HEIDENHAIN pueden estar integrados en el panel de mandos de la máquina o en otro lugar de la misma. Mediante un adaptador pueden conectarse hasta tres volantes electrónicos empotrables HR 150.

HR 130 para montar en el panel de mandos de la máquina.

Con los puestos de programación TNC 640 y TNC 620/TNC 320 se dispone de la posibilidad de programar en lenguaje conversacional, a pie de máquina, aunque alejado del ruido del taller.

Elaboración de programas
La elaboración, pruebas y optimización de los programas DIN/ISO o de texto en lenguaje conversacional de HEIDENHAIN en el puesto de programación reducen los tiempos muertos de la máquina. Para su programación, no necesita pensar de forma diferente, ya que con el Puesto de Programación se utiliza el mismo teclado que en la máquina.

Formación con el Puesto de Programación
Puesto que los puestos de programación se basan en el correspondiente software del control numérico, son particularmente apropiados para la enseñanza de formación y para el entrenamiento continuado.

Formación de TNC en escuelas
También para la enseñanza de programación de TNC en escuelas son idóneos los Puestos de Programación, ya que es posible programar en lenguaje conversacional, así como según la norma DIN/ISO.

StateMonitor

Registrar, evaluar y visualizar datos de máquina. Utilizando la herramienta de análisis inteligente **StateMonitor**, dispone en cualquier momento del estado actual de las máquinas.

StateMonitor registra y visualiza la siguiente información de las máquinas integradas en red:

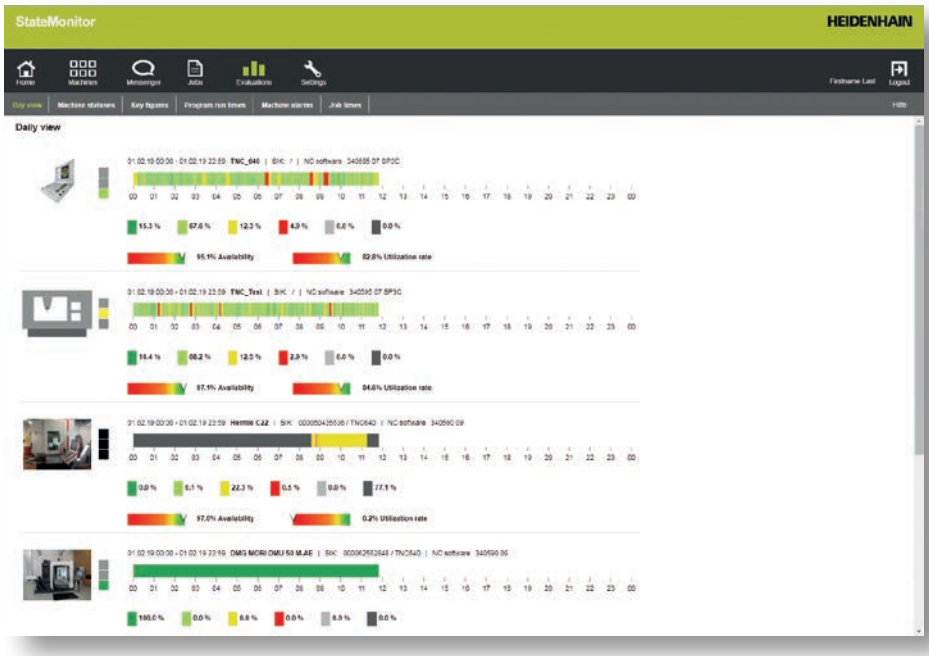
- Modos de funcionamiento
- Posiciones de override (cabezal, marcha rápida, avance)
- Estado del programa y nombre del programa, dado el caso, nombres de subprogramas
- Tiempo de ejecución del programa
- Número SIK (System Identification Key) y número del software
- Mensajes de la máquina

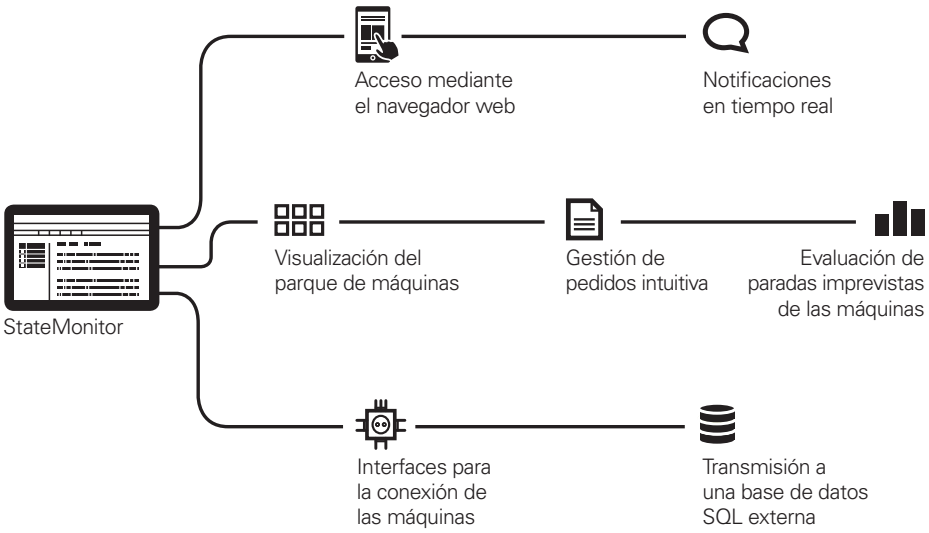
Apoyo activo durante la planificación de la producción mediante funciones exhaustivas para el registro de datos de pedido:

- Crear y asignar pedidos
- Iniciar o finalizar pedidos
- Reservar tiempos de preparación e interrupciones
- Guardar datos de pedidos adicionales, p. ej. el número de piezas producidas

Con StateMonitor se pueden vincular máquinas con diferentes controles numéricos. Dicho software es compatible con los protocolos HEIDENHAIN DNC, OPC UA, MTConnect y Modbus TCP.

HEIDENHAIN
StateMonitor





Alineación y medición de piezas y herramientas

Sonda de palpación de piezas TS

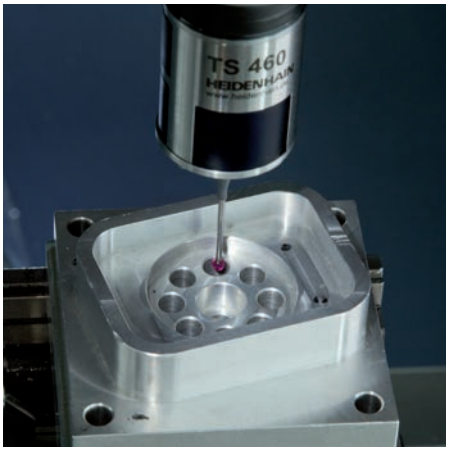
Las **sondas de palpación TS** de HEIDENHAIN ayudan a realizar las funciones de preparación, medición y control directamente en la máquina herramienta.
El vástago de un sistema de palpación TS se desvía con la aproximación a la superficie de una pieza. Entonces, el TS genera una señal de palpación, que, según el tipo, se emite por cable, por radio o infrarrojos hasta el control numérico.

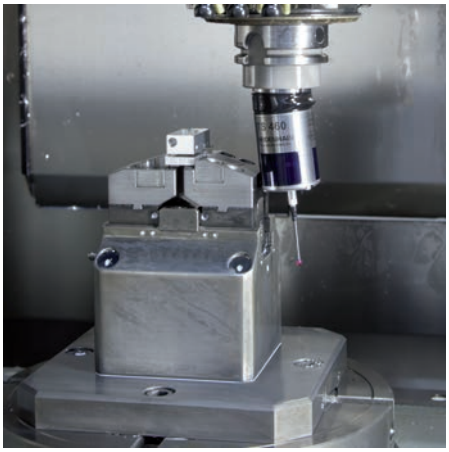
El control memoriza síncronamente el valor real de la posición generado por los sistemas de medición de los ejes de la máquina y a continuación los procesa. La señal de palpación se realiza con un sensor óptico, el cual trabaja sin desgaste y presta una gran fiabilidad.

HEIDENHAIN suministra los vástagos de palpación adecuados con diferentes diámetros de bola y diferentes longitudes. Con el **TS 260**, mediante un adaptador, se pueden emplear también elementos de palpación asimétricos y alinearse exactamente con la ayuda del atornillado.

Ventajas de las sondas de palpación de HEIDENHAIN

- Alta repetibilidad de la palpación
- Alta velocidad de palpación
- Sin desgaste gracias a los interruptores ópticos que trabajan con ausencia de contacto material o a los sensores de presión de alta precisión
- Alta precisión de repetibilidad a lo largo de periodos de tiempo largos
- Transmisión de la señal protegida contra interferencias, mediante cable, mediante radio o infrarrojos
- Control visual del estado
- Tobera de descarga integrada en el caso de sistemas de palpación por infrarrojos
- Eficaz modo de ahorro de energía
- En **TS 460:** el adaptador de protección contra colisiones (opcional) impide que se produzcan daños y evita el calentamiento del TS debido al cabezal
- En el **TS 260:** conexión directa en cada electrónica subsiguiente; no se precisa ninguna interfaz





Palpador digital para **trasmisión por radio o infrarrojos** para máquinas con cambio automático de la herramienta:

- **TS 460** – Sistema de palpación estándar con dimensiones compactas, modo de ahorro de energía, protección contra colisiones opcional y aislamiento térmico

Sistemas de palpación con **transmisión de señal por infrarrojos** para máquinas con cambio automático de la herramienta:

- **TS 642** – Sistema de palpación para readaptaciones
  Activación mediante interruptor en el cono de sujeción
- **TS 740** – Sistema de palpación altamente preciso
  elevada precisión de la palpación y repetibilidad, fuerzas de palpado reducidas

Sistema de palpación con **transmisión de señal por cable** para máquinas con cambio manual de la herramienta, p. ej. rectificadoras, tornos y fresadoras:

- **TS 150** – sistema de palpación con transmisión de señal por cable, conexión de cable radial o axial
- **TS 260** – sistema de palpación con transmisión de señal por cable, conexión de cable radial o axial
- **TS 248** – Sistema de palpación con transmisión de señal por cable, conexión de cable radial, con rigidez reducida

TS 460

TS 642

TS 740

TS 260

TS 150

	TS 460	**TS 642**	**TS 740**	**TS 260** **TS 248**	**TS 150**
Tipo de máquina	**Máquinas herramienta CNC para fresado y taladrado,** así **como tornos**			**Tornos o rectificadoras CNC**	
Transmisión de la señal	Radio e infrarrojos	infrarrojos		por cable	
Unidad de emisión/ recepción	*SE 540:* Infrarrojos *SE 642:* Infrarrojos *SE 660:* Radio/infrarrojos *SE 661:* Radio/infrarrojos	*SE 540:* Infrarrojos *SE 642:* Infrarrojos		–	
Tensión de alimentación	Baterías o acumuladores			15 VCC a 30 VCC	mediante la electrónica de interfaz UTI
Conexión/desconexión	Señal de radio o de infrarrojos	Interruptor en el cono	a través señal infrarrojo	–	
Interfaz al control Nivel de señal	HTL a través de unidad emisora/receptora SE			HTL	
Reproducibilidad de palpación	2 σ ≤ 1 µm		2 σ ≤ 0,25 µm	2 σ ≤ 1 µm	
Velocidad de palpación	≤ 3 m/min		≤ 0,25 m/min	≤ 3 m/min	
Tipo de protección EN 60529	IP68				

Sondas de herramienta TT

La medición de la herramienta en la máquina ahorra tiempos muertos, aumenta la precisión del mecanizado y reduce el número de piezas defectuosas y el trabajo de repasado. Mediante una sonda de palpación con contacto TT, es posible calibrar la herramienta de modo eficaz y seguro.

Debido a la robusta construcción y al alto grado de protección, estas sondas de palpación de herramienta pueden instalarse directamente en el área de trabajo de la máquina herramienta.
La medición de la herramienta es posible en todo momento: antes del mecanizado, entre dos pasos de mecanizado o una vez realizado el mecanizado.

Sondas de palpación
TT 160 y TT 460 son sistema de palpación digitales tridimensionales para la medición y revisión de herramientas. El elemento de palpación en forma de disco del TT se deflexiona con el contacto mecánico de una herramienta. Con ello el TT genera una señal de conmutación que se transmite al control numérico, donde se procesa. La señal de palpación se realiza con un sensor óptico, el cual trabaja sin desgaste y presta una gran fiabilidad.

TT 160
Transmisión de señal al NC mediante cable de conexión

TT 460
- Transmisión de señal mediante radio e infrarrojos a la unidad emisora/receptora
- Con la SE 660 se dispone de una unidad emisora y receptora común para sonda de palpación de herramienta y pieza con transmisión mediante radio e infrarrojos.

TT 160

TT 460

	TT 160	TT 460
Principio de palpación	de palpación mecánica; tridimensional ±X, ±Y, +Z	
Reproducibilidad de palpación	2 σ ≤ 1 µm (Velocidad de palpación 1 m/min)	
Deflexión adm. del elemento de palpación	aprox. 5 mm en todas las direcciones	
Tensión de alimentación	10 V CC hasta 30 V CC mediante NC	Baterías o acumuladores
Interfaz al control Nivel de señal	HTL	*SE 642:* Infrarrojos *SE 660:* Radio/infrarrojos *SE 661:* Radio/infrarrojos
Transmisión de la señal	mediante cable de conexión	Transmisión por radio e infrarrojos con radiación a 360°
Elemento de palpación	Ø 40 mm o Ø 25 mm	
Tipo de protección EN 60529	IP67	

Unidades de emisión/recepción SE

Para la **transmisión de la señal** sin cables se dispone de las siguientes unidades de emisión y recepción:

- **SE 540:** para el montaje en la cabeza del husillo; únicamente transmisión por infrarrojos
- **SE 642:** SE común para TS y TT; únicamente transmisión por infrarrojos
- **SE 660:** SE común para TS y TT; transmisión por radio e infrarrojos
- **SE 661:** SE común para las sondas TS y TT; transmisión por radio y por infrarrojos, interfaz EnDat para sondas de palpación

Con una transmisión de la señal sin cables, las sondas de palpación son adecuadas asimismo para utilizarse en máquinas con cambio automático de herramienta.
La unidad de emisión y recepción SE 661 y las sondas de palpación TS 460 y TT 460 están disponibles con interfaz EnDat. La interfaz EnDat de HEIDENHAIN es una interfaz digital y bidireccional, a través de la cual se transmite el estado de conmutación, así como información de diagnóstico e información adicional del sistema de palpación. Debido a la transferencia de datos en serie se puede intercambiar más información de forma simultánea.

SE 660

SE 661

SE 540

SE 642

	SE 660	SE 661	SE 540	SE 642
TS 460	Radio/infrarrojos		infrarrojos	
TS 642	infrarrojos	–	infrarrojos	
TS 740	–		infrarrojos	
TT 460	Radio/infrarrojos		infrarrojos	

Posible transmisión de la señal y combinación entre TS, TT y SE

Registro y visualización de valores de medida

Electrónicas de evaluación
Las electrónicas de evaluación para aplicaciones técnicas de medición de HEIDENHAIN sirven para la visualización y ulterior procesamiento de los valores de medición registrados con la ayuda de sistema lineales de medida, palpadores digitales, captadores rotativos o sistemas angulares de medida. Combinan la obtención del valor de medida con el ulterior procesamiento inteligente, específico de la aplicación. Sus ámbitos de aplicación se encuentran en muchas aplicaciones técnicas de medición y van desde un puesto de medición simple hasta costosos sistemas de inspección con múltiples puntos de medición.

Las electrónicas de evaluación se diferencian en equipos con visualización integrada – son utilizables de forma autónoma – y electrónicas, para cuyo funcionamiento se precisa un PC. Disponen de interfaces para diferentes señales de sistemas de medida.

Electrónicas de evaluación para tareas de medición y de comprobación

Visualizadores de cotas
Los visualizadores de cotas de HEIDENHAIN para máquinas herramienta manuales son de uso universal: son aptos, además de para las aplicaciones estándar de fresado, mandrinado y torneado, para muchas otras posibilidades de aplicación en máquinas herramienta y máquinas especiales. En pocas palabras: son adecuados para todas las máquinas y equipos en los que el carro del eje se desplaza manualmente. También para taladradoras radiales y taladradoras radiales de alta velocidad.

Las indicaciones de posición para máquinas herramientas de manejo manual hacen el trabajo más productivo: ahorran tiempo, aumentan la precisión dimensional de las pieza acabadas y ofrecen, al mismo tiempo, la máxima facilidad de manejo.

Según la aplicación, se dispone de ciclos y de funciones orientadas a la práctica. La visualización del recorrido restante con soporte gráfico del posicionamiento guía al operario rápidamente y de modo seguro a la posición deseada siguiente, para ello desplazándose sencillamente al valor cero. El POSITIP le ayuda en la fabricación de series pequeñas: los pasos de mecanizado que se repiten se memorizan como programa.

La fabricación con precisión resulta fácil: Junto con los sistemas lineales de medida de HEIDENHAIN, los visualizadores de cotas detectan directamente los movimientos de ejes. Por ello, la holgura no influye en los elementos de transmisión mecánicos como el husillo, la cremallera o los engranajes.

Electrónicas de interfaz
Las electrónicas de Interfaz de HEIDENHAIN adaptan las señales de los sistemas de medida a las interfaces de la electrónica subsiguiente. Se utilizan cuando dicha electrónica no puede procesar directamente las señales de salida de los sistemas de medida de HEIDENHAIN, o bien cuando se requiere efectuar una interpolación adicional de las señales.

Equipamiento de fácil utilización
Los visualizadores de cotas y las electrónicas de evaluación con indicación integrada están configurados para que su utilización sea fácil. Características principales:
- Pantalla plana que permite gráficos, con legibilidad óptima
- Manejo intuitivo desde pantalla táctil o teclado (dependiendo del producto)
- Todo en un solo aparato de tamaño compacto
- Carcasa robusta de aluminio
- Evaluación de marcas de referencia para marcas codificadas e individuales
- Montaje sencillo y sin mantenimiento
- Periodo de amortización corto con un uso económicamente rentable

Para el ulterior procesamiento en una electrónica subsiguiente o simplemente para la impresión del valor de medición, las electrónicas de evaluación y las indicaciones de posición de HEIDENHAIN disponen de una interfaz de datos.

Electrónicas de evaluación para aplicaciones técnicas de medición		Serie	Página
	para tareas de medición y de comprobación	**ND 287** **GAGE-CHEK 2000** **ND 2100G GAGE-CHEK** **EIB 700** **IK 220**	**64**
Visualizadores de cotas para máquinas herramienta manuales			
	para máquinas de fresar, tornos y dispositivos de posicionamiento	**POSITIP 8000** **ND 7000** **ND 5000**	**66**
Electrónicas de interfaz, aparatos de comprobación y de ensayo			**67**

Electrónicas de evaluación para aplicaciones técnicas de medición

Tareas de medición y de comprobación

Las electrónicas de evaluación para tareas de medición y de comprobación son aptas para
- Equipos de medición
- Dispositivos de ajuste y de comprobación
- Puestos de inspección SPC
- Puestos de medición multipunto
- Adquisición de datos móvil
- Dispositivos de posicionamiento

Las electrónicas de evaluación **ND** son equipos que trabajan de forma autónoma, con monitor integrado y carcasa robusta. Disponen de funciones especiales para la captura metrológica y evaluación estadística de valores de medición, como p. ej. clasificar, registro de máximo/mínimo, memorización de series de mediciones. A partir de ellas se pueden calcular el valor medio y las desviaciones estándar y representarse gráficamente en histogramas y gráficas de control. Con el ND 2100 G se pueden determinar también propiedades complejas tales como planitud y volumen: Sus entradas se pueden asignar con fórmulas matemáticas, trigonométricas o estadísticas y vincularse entré sí según se desee.

El **EIB 700** es ideal para aplicaciones que requieren una resolución alta, una detección rápida del valor de medida, una detección de datos móvil o la memorización de datos.
La entrega de datos para su evaluación y la visualización de los valores de medición en un ordenador de orden jerárquico superior se realiza mediante una interfaz Ethernet estándar.

La **IK 220** es una tarjeta insertable para PCs para el registro de valores de medición de dos instrumentos de medida HEIDENHAIN incrementales o absolutos.

	ND 287	GAGE-CHEK 2000
Aplicación	• Equipos de medición • Dispositivos de ensayo • Puestos de inspección SPC	• Dispositivos de posicionamiento • Dispositivos de medición
Ejes[1]	1 (opcional 2)	3
Entradas para sistemas de medida	∿ 1 V_{PP}, ∿ 11 μA_{PP} o EnDat 2.2	∿ 1 V_{PP}, ∿ 11 μA_{PP}, EnDat 2.2 o ⊓⊔TTL
Visualización	Monitor	Monitor de 7″ para manejo multitáctil
Función	• Clasificador • Series de medición con registro de mínimo/máximo • Funciones para el control de proceso estadístico SPC • Representación gráfica de los resultados de la medición • Memorización de los valores de medición *Opcional:* Indicación de sumas/diferencias o compensación térmica	• Series de medición con detección de mínimo/máximo • Conexión de palpador digital para palpadores digitales HEIDENHAIN o Renishaw • Transmisión de datos manual, activada por las sondas de palpación o continua • Gestión de usuarios • Reloj comparador para la representación gráfica del valor de medición • Visualización del diámetro/radio • Medición relativa • Funciones de palpación
Transmisión de datos	USB; RS-232-C; *Opcional:* Ethernet	Ethernet, USB, RS-232-C[2]

[1] Según la versión
[2] Con posibilidad de conector adaptador RS-232 mediante interfaz USB

	ND 2100G GAGE-CHEK	EIB 700	IK 220
	• Puestos de medición multipunto • Puestos de inspección SPC	• Puestos de inspección • Puestos de medición multipunto • Adquisición de datos móvil	• puestos de medición e inspección
	4 o 8	4	2
	∿ 1 V_{PP}, ⊓⊔TTL, EnDat 2.2, LVDT o HBT (otras interfaces bajo petición)	∿ 1 V_{PP}, EnDat 2.1, EnDat 2.2 o ∿ 11 μA_{PP}	∿ 1 V_{PP}, ∿ 11 μA_{PP}, EnDat 2.1 o SSI
	Pantalla de 5,7″	Mediante pantalla de PC	
	• Clasificador • Series de medición con registro de mínimo/máximo • Funciones para el control de proceso estadístico SPC • Representación gráfica de los resultados de la medición • Memorización de los valores de medición • Programación para máx. 100 piezas • Introducción de cualquier tipo de fórmula, composición o variable • Emisión de protocolos de comprobación	• Medición precisa de posición para frecuencias de muestreo de hasta 50 kHz • Entradas de valor de medida programables • Trigger de valor de medida internos y externos • Memoria de valores de medición para habitualmente 250.000 valores de medición por canal • Conexión mediante Ethernet estándar a sistema informáticos de alto nivel	• Entradas de valor de medida programables • Trigger de valor de medida internos y externos • Memoria de valores de medición para 8.192 valores por canal
	USB; RS-232-C	Ethernet	PCI (Interfaz de PC)

Visualizadores de cotas para máquinas herramienta manuales

Los ámbitos de aplicación de los visualizadores de cotas se encuentran en las máquinas herramientas manuales, p. ej.:
- Fresadoras
- Taladradoras
- Tornos
- Taladradoras radiales
- Rectificadoras

HEIDENHAIN dispone del visualizadores de cotas adecuado para cada tipo de máquina. Gracias a su protección contra las salpicaduras y a su robusta carcasa, los visualizadores HEIDENHAIN resisten las rigurosas condiciones del día a día del taller.

POSITIP 8000

ND 7000

	POSITIP 8000	ND 7000	ND 5000
Aplicación	Fresadoras, taladradoras y tornos		
Descripción	Monitor de 12,1″ para manejo táctil, memoria del programa, entradas y salidas de conmutación (digitales y analógicas)	Monitor de 7″ para manejo táctil, entradas y salidas de conmutación (digitales y analógicas, en función de la versión)	Monitor de 7″ con teclas de manejo
Ejes	6, 2 como opción de software	3	3
Entradas para sistemas de medida	∿ 1 V_{PP}, ∿ 11 μA_{PP} o EnDat 2.2	∿ 1 V_{PP}, ∿ 11 μA_{PP} o EnDat 2.2	TTL
Paso de visualización	10 µm, 5 µm, 1 µm o más fino		5 µm (con LS 328C/628C), 1 µm (con LS 378C)
Puntos de referencia	100		10
Datos de herramientas	para 100 herramientas		para 16 herramientas
Programación	Sí	no	
Funciones	• Func. manual o MDI, ayuda gráfica posicion., cantidad variable de la visualización valores posición • Gestión de ficheros y usuarios		
	• Conexión de palpador digital • Versión ACTIVE: regulación NC hasta 3 ejes (punto a punto), como op,.soft.	Conexión de palpador digital	–
para fresado o taladrado	• Figuras de taladros (líneas y círculos de taladros) • desbaste de cajeras rectangulares • Funciones de palpación para la determinación de los puntos de referencia • Funciones de conmutación		• Círculos de taladros, líneas de taladros • Fresado de pendientes y arcos
	Versión ACTIVE: control de la velocidad del cabezal	Versión E/S: control de la velocidad de rotación del cabezal	–
para torneado	• Visualización del radio/diámetro • Visualización individual/suma para Z y Z_0 • Congelación de la posición de la herramienta al retirarla / determinar el cono • Funciones de conmutación		
	Versión ACTIVA: velocidad de corte constante	Versión E/S: velocidad de corte constante	–
Transmisión de datos	Ethernet, USB		USB

Electrónicas de interfaz, aparatos de comprobación y de ensayo

Electrónicas de interfaz
Las electrónicas de interfaz de HEIDENHAIN adaptan las señales de los sistemas de medida a la interfaz de la electrónica subsiguiente, p. ej.:

Señales incrementales
∿ 1 V_{PP} > ⊓⊔TTL
∿ 11 μA_{PP} > ⊓⊔TTL

Señales incrementales > Valores de posición absolutos
∿ 1 V_{PP} > EnDat
∿ 1 V_{PP} > Fanuc Serial Interface
∿ 1 V_{PP} > Mitsubishi high speed Interface

Valores de posición absolutos
EnDat > DRIVE-CLiQ
EnDat > Yaskawa Serial Interface
EnDat > PROFIBUS-DP
EnDat > PROFINET

Adicionalmente a la conversión de la señal, las señales de sistemas de medida de forma sinusoidal se interpolan en la electrónica de interfaz. De este modo, se obtienen unos pasos de medida más finos y, con ello, una mejor calidad de regulación y un mejor comportamiento del posicionamiento.

Diversas electrónicas de interfaz disponen de una función de conteo integrada. Partiendo del último punto de referencia establecido, al atravesarse la marca de referencia se forma un valor de posición absoluto y se entrega a la electrónica conectada.

Existen electrónicas de interfaz de HEIDENHAIN en diferentes formas constructivas:
- Forma constructiva de la carcasa
- Forma constructiva del conector
- Versión modular
- Forma constructiva raíl DIN

Forma constructiva del conector

Aparatos de comprobación y de ensayo de HEIDENHAIN
Los sistemas de medida de HEIDENHAIN proporcionan toda la información necesaria para la puesta en marcha, vigilancia y diagnosis. Para el ajuste y el análisis de los sistema de medida, HEIDENHAIN ofrece los aparatos de comprobación PWM y los aparatos de ensayo PWT adecuados. Los aparatos de comprobación PWM son de uso universal, presentan unas tolerancias de medida reducidas y pueden calibrarse.
Los aparatos de ensayo tienen un alcance funcional reducido, unas tolerancias de medida grandes y no pueden calibrarse.

Los sistemas de medida de HEIDENHAIN pueden conectarse, en la mayoría de los casos, directamente o a través de electrónicas de interfaz, a una pluralidad de electrónicas subsiguientes.
Para ello, HEIDENHAIN ofrece sistemas de medida y electrónicas de interfaz con diferentes interfaces. Consecuentemente, los aparatos de comprobación y de medida de HEIDENHAIN soportan diferentes interfaces, con lo que pueden emplearse de forma flexible (véase el resumen para el PWM 21 y el PWT 101).

Entrada de los sistemas de medida	PWM 21	PWT 101
EnDat 2.1	✓	✓
EnDat 2.2	✓	✓
DRIVE-CLiQ	✓	–
Fanuc Serial Interface	✓	✓
Mitsubishi high speed interface	✓	✓
Yaskawa Serial Interface	✓	✓
Panasonic Serial Interface	✓	✓
SSI	✓	–
1 V_{PP}/TTL/11 μA_{PP}	✓	✓
1 V_{PP} con pista Z1	✓	✓
HTL (mediante adaptador de la señal)	✓	–

Aparato de comprobación PWM 21 con el software de ajuste y comprobación ATS incluido en el alcance del suministro

Aparato de ensayo PWT 101 apto para el uso portátil

DRIVE-CLiQ es una marca registrada de Siemens S.A.

Información adicional

Catálogos, hojas de datos y CD-ROMs
Está disponible una documentación más amplia de los distintos productos con los datos técnicos completos, descripción de las señales y esquemas de conexión en los idiomas alemán e inglés (consultar para otros idiomas).

HEIDENHAIN en Internet
En nuestra homepage de Internet www.heidenhain.es, además de estos catálogos en diferentes idiomas, se encuentran también muchas otras informaciones actuales acerca de la empresa y los productos.

Además, también encontrará:
- Artículos especializados
- Información de prensa
- Direcciones
- Programas de formación TNC

Medición de longitud

Catálogo
Sistemas lineales de medida
para el control de máquinas herramienta

Contenido:
Sistemas lineales de medida absolutos
LC
Sistemas lineales de medida incrementales
LB, LF, LS

Catálogo
Encoders lineales abiertos

Contenido:
Sistemas lineales de medida absolutos
LIC
Sistemas lineales de medida incrementales
LIP, PP, LIF, LIDA

Catálogo
Palpadores de medida

Contenido:
HEIDENHAIN-ACANTO
HEIDENHAIN-SPECTO
HEIDENHAIN-METRO
HEIDENHAIN-CERTO

Medición angular

Catálogo
Captadores rotativos

Contenido:
Captadores rotativos absolutos
ECN, EQN, ROC, ROQ
Captadores rotativos incrementales
ERN, ROD

Catálogo
Captadores rotativos para accionamientos eléctricos

Contenido:
Captadores rotativos
Sistemas angulares de medida
Sistemas lineales de medida

Catálogo
Sistemas angulares de medida modulares
con palpación magnética

Contenido:
Sistemas de medida incrementales
ERM

Catálogo
Sistemas angulares de medida con rodamiento integrado

Contenido:
Sistemas angulares de medida absolutos
RCN, ECN
Sistemas angulares de medida incrementales
RON, RPN, ROD

Catálogo
Sistemas angulares de medida modulares
con palpación óptica

Contenido:
Sistemas angulares de medida incrementales
ERP, ERO, ERA

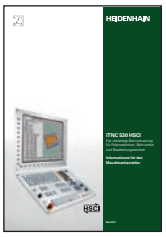
Catálogo
Módulo de medición angular

Contenido:
Módulo de medición angular
MRP 2000/MRP 5000/MRP 8000
Módulos de medición angular con motor Torque integrado
SRP 5000, AccurET

Control de máquinas herramienta

Catálogos
Sistema de mando lineal TNC 128
Control numérico TNC 320
Control numérico iTNC 530
Control numérico TNC 620
Control numérico TNC 640

Contenido:
Información para el usuario



Catálogos OEM
Sistema de mando lineal TNC 128
Control numérico TNC 320
Control numérico iTNC 530
Control numérico TNC 620
Control numérico TNC 640

Contenido:
Información para el fabricante de la máquina

Catálogos
Control numérico MANUALplus 620
Control numérico CNC PILOT 640

Contenido:
Información para el usuario

Catálogos OEM
Control numérico MANUALplus 620
Control numérico CNC PILOT 640

Contenido:
Información para el fabricante de la máquina

Registro y visualización de valores de medida

Catálogo
Electrónicas de evaluación
para aplicaciones de metrología

Contenido:
ND, GAGE-CHEK, EIB, IK

Catálogo de producto
Electrónicas de interfaz

Catálogo
Visualizadores de cotas / sistemas lineales de medida
para máquinas herramienta manuales

Contenido:
Visualizadores de cotas
ND, POSITIP
Sistemas lineales de medida
LS

Ajustar y medir

Catálogo
Sondas de palpación

Contenido:
Sistemas de palpación de herramienta
TT
Sondas de palpación de piezas
TS

Catálogo
Sistemas de medida para la recepción y control de máquinas herramienta

Contenido:
Sistemas lineales de medida incrementales
KGM, VM

Conectar sistemas de medida y sondas de palpación

Catálogo
Cable y conector enchufable

Contenido:
Características técnicas, visión general de cables y listas de cables

Asesoramiento y Servicio postventa – en todo el mundo

HEIDENHAIN está representada en todos los países industrializados importantes con las delegaciones correspondientes. Además de las direcciones que se citan a continuación existen otras representaciones con servicio técnico en todo el mundo. Se puede obtener más información en HEIDENHAIN en Traunreut o en Internet.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Alemania

HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-3132
FAX 08669 32-3132
E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
12681 Berlin, Deutschland
☏ 030 54705-240
E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
07751 Jena, Deutschland
☏ 03641 4728-250
E-Mail: tbm@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West
44379 Dortmund, Deutschland
☏ 0231 618083-0
E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☏ 0711 993395-0
E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-1337
E-Mail: tbso@heidenhain.de

Europa

AT **HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-1337
www.heidenhain.de

BE **HEIDENHAIN NV**
Pamelse Klei 47
1760 Roosdaal, Belgium
☏ +32 54 343158
www.heidenhain.be

BG **ESD Bulgaria Ltd.**
G.M. Dimitrov Blvd.,
bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74
Sofia 1172, Bulgaria
☏ +359 2 9632949
www.esd.bg

BY **GERTNER Service GmbH**
ul. Zhilunovicha 11, Office 204
220026 Minsk, Belarus
☏ +375 17 295 48 75
www.heidenhain.by

CH **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**
Vieristrasse 14
8603 Schwerzenbach, Switzerland
☏ +41 44 8062727
www.heidenhain.ch

CZ **HEIDENHAIN s.r.o.**
Dolnomecholupska ul. 12b
102 00 Praha 10, Czech Republic
☏ +420 272658131
www.heidenhain.cz

DK **TP TEKNIK A/S**
Korskildelund 4
2670 Greve, Denmark
☏ +45 70 100966
www.tp-gruppen.dk

ES **FARRESA ELECTRONICA S.A.**
Les Corts, 36 bajos
08028 Barcelona, Spain
☏ +34 934092491
www.farresa.es

FI **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
Nuolitie 2 a 10
01740 Vantaa, Finland
☏ +358 9 8676476
www.heidenhain.fi

FR **HEIDENHAIN FRANCE sarl**
2 avenue de la Cristallerie
92310 Sèvres, France
☏ +33 1 41 14 30 00
www.heidenhain.fr

América

AR **NAKASE SRL.**
Calle 49 Nr. 5764
B1653AOX Villa Ballester,
Provincia de Buenos Aires, Argentina
☏ +54 11 47684242
www.heidenhain.com.ar

BR **HEIDENHAIN Brasil Ltda.**
Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro
04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
☏ +55 11 5696-6777
www.heidenhain.com.br

CA **HEIDENHAIN CORPORATION**
Canadian Regional Office
11-335 Admiral Blvd., Unit 11
Mississauga, OntarioL5T2N2, Canada
☏ +1 905 670-8900
www.heidenhain.com

MX **HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO**
Carolina Villanueva de García No. 206
Ciudad Industrial
20290 Aguascalientes, AGS., Mexico
☏ +52 449 9130870
E-mail: info@heidenhain.com

US **HEIDENHAIN CORPORATION**
333 East State Parkway
Schaumburg, IL 60173-5337, USA
☏ +1 847 490-1191
www.heidenhain.us

África

ZA **MAFEMA SALES SERVICES C.C.**
28 Monte Carlo Crescent
Ground Floor, Suite B
Kyalami Business Park, Main Road
1684 Kyalami, South Africa
☏ +27 11 3144416
www.heidenhain.co.za

Australia

AU **FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD**
Unit 6, Automation Place,
38-40 Little Boundary Road
Laverton North Victoria 3026, Australia
☏ +61 3 93626800
E-mail: sales@fcrmotion.com

GB **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**
200 London Road, Burgess Hill
West Sussex RH15 9RD, United Kingdom
☏ +44 1444 247711
www.heidenhain.co.uk

GR **MB Milionis Vassilis**
38, Scoufa Str., St. Dimitrios
17341 Athens, Greece
☏ +30 210 9336607
www.heidenhain.gr

HR Croatia → **SL**

HU **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**
Grassalkovich út 255.
1239 Budapest, Hungary
☏ +36 1 4210952
www.heidenhain.hu

IT **HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.**
Via Asiago, 14
20128 Milano, Italy
☏ +39 02 27075-1
www.heidenhain.it

NL **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**
Copernicuslaan 34,
6716 BM Ede, Netherlands
☏ +31 318 581800
www.heidenhain.nl

NO **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
Orkdalsveien 15
7300 Orkanger, Norway
☏ +47 72480048
www.heidenhain.no

PL **APS**
ul. Włodarzewska 47
02-384 Warszawa, Poland
☏ +48 228639737
www.heidenhain.pl

PT **FARRESA ELECTRÓNICA LDA.**
Rua do Espido, 74 C
4470 - 177 Maia, Portugal
☏ +351 229478140
www.farresa.pt

RO **HEIDENHAIN Reprezentanţă Romania**
Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2,
Braşov, 500407, Romania
☏ +40 268 318476
www.heidenhain.ro

RS Serbia → **BG**

SE **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
Storsätragränd 5
12739 Skärholmen, Sweden
☏ +46 8 53193350
www.heidenhain.se

SK **KOPRETINA TN s.r.o.**
Suvoz 1660
91101 Trencin, Slovakia
☏ +421 32 7401700
www.kopretina.sk

SL **NAVO d.o.o.**
Sokolska ulica 46
2000 Maribor, Slovenia
☏ +386 2 4297216
www.heidenhain.si

TR **T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.**
Necip Fazıl Bulvarı, KEYAP Çarşı Sitesi
G1 Blok, No. 119/B
34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul,
Turkey
☏ +90 216 3141111
www.heidenhain.com.tr

UA **Gertner Service GmbH**
Büro Kiev
Magnitogorskaya Str., 1, office 203
FIM-Center
02094 Kiev, Ukraine
☏ +380 44 2357574
www.heidenhain.ua

Asia

CN **DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.**
No. 6, TianWeiSanJie, Area A.
Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone
Shunyi District, Beijing 101312, China
☏ +86 10-80420000
www.heidenhain.com.cn

ID **PT SERVITAMA ERA TOOLSINDO GTS**
GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29
Jakarta Industrial Estate Pulogadung
Jakarta 13930, Indonesia
☏ +62 21 46834111
E-mail: ptset@group.gts.co.id

IL **NEUMO VARGUS MARKETING LTD.**
26 Hamashbir St.
Holon 5885948, Israel
☏ +972 3 5373275
E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN **HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited**
Citilights Corporate Centre
No. 1, Vivekanandan Street,
Off Mayor Ramanathan Road
Chetpet, Chennai 600 031, India
☏ +91 44 4023-4300
www.heidenhain.in

JP **HEIDENHAIN K.K.**
Hulic Kojimachi Bldg 9F
3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo 102-0083, Japan
☏ +81 (0)3-3234-7781
www.heidenhain.co.jp

KR **HEIDENHAIN Korea Ltd.**
75, Jeonpa-ro 24beon-gil, Manan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14087
South Korea
☏ +82-31-380-5200
www.heidenhain.co.kr

MY **ISOSERVE SDN. BHD.**
No. 21, Jalan CJ 3/13-2
Pusat Bandar Cheras Jaya
43200 Balakong, Selangor
☏ +03 9080 3121
E-mail: sales@isoserve.com.my

NZ **Llama ENGINEERING Ltd**
8 Hautonga St, Petone, Lower Hutt
5012 Wellington, New Zealand
☏ +64 4 650 3772
E-mail: info@llamaengineering.co.nz

PH **MACHINEBANKS' CORPORATION**
482 G. Araneta Avenue,
Quezon City, 1113
Metro Manila, Philippines
☏ +63 2 7113751
E-mail: info@machinebanks.com

SG **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**
51, Ubi Crescent
Singapore 408593
☏ +65 6749-3238
www.heidenhain.com.sg

TH **HEIDENHAIN (THAILAND) LTD**
88, 90, 4th Floor Anek-Vunnee Building
Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road
Nongbon, Pravate,
Bangkok 10250, Thailand
☏ +66 2747 2146-7
www.heidenhain.co.th

TW **HEIDENHAIN CO., LTD.**
No. 29, 33rd Road
Taichung Industrial Park
Taichung 40768, Taiwan
☏ +886 4 23588977
www.heidenhain.com.tw

VN **AMS Co. Ltd**
243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13,
District 10, HCM City, Vietnam
☏ +84 28 3868 3738
E-mail: davidgoh@amsvn.com

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE **HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland**
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-3132
FAX 08669 32-3132
E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
12681 Berlin, Deutschland
☏ 030 54705-240

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
07751 Jena, Deutschland
☏ 03641 4728-250

HEIDENHAIN Technisches Büro West
44379 Dortmund, Deutschland
☏ 0231 618083-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☏ 0711 993395-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-1337

AR **NAKASE SRL.**
B1653AOX Villa Ballester, Argentina
www.heidenhain.com.ar

AT **HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich**
83301 Traunreut, Germany
www.heidenhain.de

AU **FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD**
Laverton North Victoria 3026, Australia
E-mail: sales@fcrmotion.com

BE **HEIDENHAIN NV**
1760 Roosdaal, Belgium
www.heidenhain.be

BG **ESD Bulgaria Ltd.**
Sofia 1172, Bulgaria
www.esd.bg

BR **HEIDENHAIN Brasil Ltda.**
04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
www.heidenhain.com.br

BY **GERTNER Service GmbH**
220026 Minsk, Belarus
www.heidenhain.by

CA **HEIDENHAIN CORPORATION**
Mississauga, OntarioL5T2N2, Canada
www.heidenhain.com

CH **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**
8603 Schwerzenbach, Switzerland
www.heidenhain.ch

CN **DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.**
Beijing 101312, China
www.heidenhain.com.cn

CZ **HEIDENHAIN s.r.o.**
102 00 Praha 10, Czech Republic
www.heidenhain.cz

DK **TP TEKNIK A/S**
2670 Greve, Denmark
www.tp-gruppen.dk

ES **FARRESA ELECTRONICA S.A.**
08028 Barcelona, Spain
www.farresa.es

FI **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
01740 Vantaa, Finland
www.heidenhain.fi

FR **HEIDENHAIN FRANCE sarl**
92310 Sèvres, France
www.heidenhain.fr

GB **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**
Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom
www.heidenhain.co.uk

GR **MB Milionis Vassilis**
17341 Athens, Greece
www.heidenhain.gr

HR Croatia → **SL**

HU **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**
1239 Budapest, Hungary
www.heidenhain.hu

ID **PT Servitama Era Toolsindo**
Jakarta 13930, Indonesia
E-mail: ptset@group.gts.co.id

IL **NEUMO VARGUS MARKETING LTD.**
Holon, 5885948, Israel
E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN **HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited**
Chetpet, Chennai 600 031, India
www.heidenhain.in

IT **HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.**
20128 Milano, Italy
www.heidenhain.it

JP **HEIDENHAIN K.K.**
Tokyo 102-0083, Japan
www.heidenhain.co.jp

KR **HEIDENHAIN Korea Ltd.**
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14087
South Korea
www.heidenhain.co.kr

MX **HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO**
20290 Aguascalientes, AGS., Mexico
E-mail: info@heidenhain.com

MY **ISOSERVE SDN. BHD.**
43200 Balakong, Selangor
E-mail: sales@isoserve.com.my

NL **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**
6716 BM Ede, Netherlands
www.heidenhain.nl

NO **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
7300 Orkanger, Norway
www.heidenhain.no

NZ **Llama ENGINEERING Ltd**
5012 Wellington, New Zealand
E-mail: info@llamaengineering.co.nz

PH **MACHINEBANKS' CORPORATION**
Quezon City, Philippines 1113
E-mail: info@machinebanks.com

PL **APS**
02-384 Warszawa, Poland
www.heidenhain.pl

PT **FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.**
4470 - 177 Maia, Portugal
www.farresa.pt

RO **HEIDENHAIN Reprezentanţă Romania**
Braşov, 500407, Romania
www.heidenhain.ro

RS Serbia → **BG**

SE **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
12739 Skärholmen, Sweden
www.heidenhain.se

SG **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**
Singapore 408593
www.heidenhain.com.sg

SK **KOPRETINA TN s.r.o.**
91101 Trencin, Slovakia
www.kopretina.sk

SL **NAVO d.o.o.**
2000 Maribor, Slovenia
www.heidenhain.si

TH **HEIDENHAIN (THAILAND) LTD**
Bangkok 10250, Thailand
www.heidenhain.co.th

TR **T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.**
34775 Y. Dudullu –
Ümraniye-Istanbul, Turkey
www.heidenhain.com.tr

TW **HEIDENHAIN CO., LTD.**
Taichung 40768, Taiwan
www.heidenhain.com.tw

UA **Gertner Service GmbH Büro Kiev**
02094 Kiev, Ukraine
www.heidenhain.ua

US **HEIDENHAIN CORPORATION**
Schaumburg, IL 60173-5337, USA
www.heidenhain.us

VN **AMS Co. Ltd**
HCM City, Vietnam
E-mail: davidgoh@amsvn.com

ZA **MAFEMA SALES SERVICES C.C.**
Kyalami 1684, South Africa
www.heidenhain.co.za

350457 · 07 · A · 05 · 11/2020 · PDF