

## SISTEMA DE MEDIDA IN-PROCESS PARA CIGÜEÑAL

La evolución tecnológica de las modernas rectificadoras permite el mecanizado del cigüeñal en un solo amarre de la pieza entre puntos. Antiguamente se empleaban máquinas rígidas y dedicadas al mecanizado de los apoyos, de muñequillas y de los diámetros extremos. Actualmente, gracias a sistemas de control numérico (CN) más potentes, hay un único tipo de máquina rectificadora habilitada para mecanizar en secuencia todos los diámetros del cigüeñal.

En estos nuevos modelos de máquina herramienta, las condiciones de corte, el incremento de productividad y las variables del proceso, suponen el uso del medidor in-process que garantiza la monitorización continuada de la cota del diámetro en proceso de mecanizado.

Marposs ha desarrollado el medidor in-process Fenar L que cumple con los requisitos de aplicación, flexibilidad y precisión necesarios para este proceso de rectificado.



Cabezas de Medida

Electrónicas

Cabezas  
Equilibradoras

Software

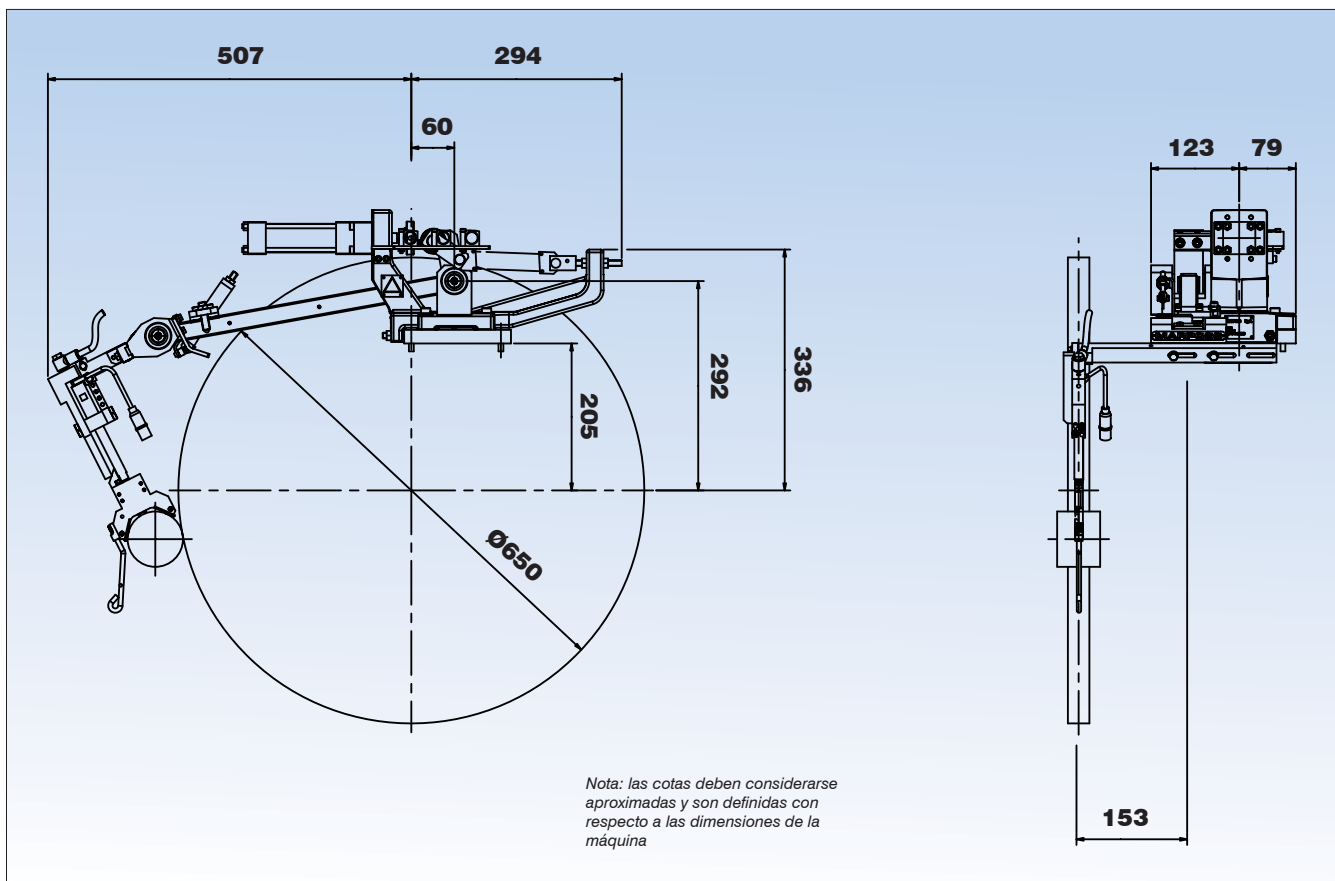
Sensores de  
Monitorización

Accesorios

## Descripción del sistema

El Fenar L, instalado sobre el carrimuela de la rectificadora, verifica en continuo el rectificado y proporciona en tiempo real las informaciones acerca de la medida del diámetro hasta alcanzar la cota final de la pieza. El Fenar L presenta las siguientes características:

- Ciclo de medida automático. La cabeza de medida se introduce automáticamente en el diámetro en proceso sin aminorar la velocidad del mecanizado. La inserción de la cabeza de medida es independiente de la posición angular de la muñequilla.
- Máxima seguridad. Dispositivos integrados en el soporte y en el dispositivo de inserción previenen la colisión con el cigüeñal y con la muela. El dispositivo de control previene la colisión con la muela incluso cuando no está la pieza. En caso de que se utilicen muelas tradicionales, los sensores de posición señalan el desgaste máximo de la muela (diámetro mínimo muela) admitido por la aplicación y previenen posibles colisiones con el medidor.
- Máxima flexibilidad. Reajuste automático en un campo de 25 mm para el mecanizado flexible de apoyos y muñequillas de diámetros diferentes para el mecanizado flexible de cigüeñales de distintas clases.
- Adaptado al recorrido del eje en un campo aplicativo predefinido y relacionado con las dimensiones o con el desgaste de la muela previamente seleccionada.
- Control del apoyo y muñequilla del mismo cigüeñal mecanizados en sucesión con la misma muela.
- Máxima precisión. El desplazamiento del palpador para cubrir los 25 mm del campo de mecanizado no altera la precisión de la medida en el diámetro único. La frecuencia de muestreo, los filtros y los procedimientos electrónicos presentes en el amplificador gobiernan la medida con una velocidad compatible con la determinación de ciclos adaptativos para un perfecto proceso de mecanizado.
- Máxima rapidez de procedimiento. El muestreo a 0,5 mseg. de la medida in-process permite una velocidad de proceso de la medida adecuada para la velocidad de corte desde las primeras fases de desbaste. Las elaboraciones y filtrados efectuados permiten calcular el valor real de la pieza ejecutando ciclos adaptativos.
- Máxima solidez. El medidor presenta una elevada resistencia necesaria para las condiciones de trabajo de la máquina y está preparado para volúmenes y presiones elevadas de refrigerante. Los materiales utilizados minimizan los efectos de la variación térmica existente entre zonas de trabajo y de reposo. Las dimensiones y las protecciones del palpador permiten la aplicación del medidor en cuellos de pequeñas dimensiones, incluso con luneta.
- Máxima fiabilidad. Los centenares de aplicaciones operativas que desde hace tiempo están presentes en el mercado confirman los cálculos de bajo mantenimiento (R&M) para un tiempo de vida útil (MCBF) superior a 3 millones de ciclos



Esquema aplicativo

## Características técnicas del sistema

El Fenar L es la solución ideal para cualquier aplicación de control de diámetros en las modernas rectificadoras para cigüeñal. Realizado para cumplir con las exigencias de los sistemas de medida integrados en el proceso de mecanizado, reúne las siguientes características:

- Elevadas prestaciones metrológicas. Gracias a su sistema de medida de autoreferencia mecánica, el medidor se caracteriza por una elevada precisión y un gran campo de medida diametral.
- Flexibilidad total. La sencillez del proyecto y su aplicación confirmada por el resultado en numerosas aplicaciones, garantizan al Fenar L una absoluta flexibilidad que se adapta a cualquier rectificadora orbital para cigüeñal.
- Fiabilidad. Los materiales utilizados en el medidor Fenar L son el fruto de la experiencia de Marposs, afianzada desde hace más de cincuenta años como líder de la medida en rectificadoras. Los materiales han sido seleccionados para reducir el efecto de la presión, de la temperatura y de la agresividad de los refrigerantes empleados en esta clase de mecanizado.



Aplicación doble



### Campo de aplicación del Fenar L

<b>Diámetro</b> <i>diámetros más grandes a petición</i>	35 mm ≤ Ø ≤ 160 mm
<b>Carrera</b> <i>carreras más grandes a petición</i>	≤ 100 mm
<b>Repetibilidad</b> <i>con resolución 0,1 μm en las condiciones de la máquina</i>	< 0,8 μm
<b>Velocidad de rotación</b>	< 70 rpm
<b>Grado de protección</b> <i>norma IEC 60529</i>	IP66/67

### Campo de aplicación de las horquillas de medida

<b>Range 25 mm</b> <i>horquilla de medida para el control de pernos de bancada y biela con un único medidor que puede anularse automáticamente en una pieza de muestra por cada diámetro único a rectificar en el campo de mecanizado</i>	resolución 1 μm
	campo de medida 1000 μm
<b>Range 12,5 mm</b> <i>horquilla de medida para el control en máquinas de doble carro muela, una horquilla dedicada a los pernos de bancada y una a los pernos de biela; anulación automática en una pieza de muestra por cada diámetro único a rectificar en el campo de mecanizado</i>	resolución 0,1 μm
	campo de medida 500 μm

### Especificaciones parte electrónica

<b>Salida medida</b>	≤ 7 mandos control ciclo medida instantánea medida elaborada (media)
<b>Muestreo</b>	2000 S/s
<b>Interfaz de máquina</b>	I/O lógicos bus de campo serial Ethernet
<b>Interfaz operador</b>	por medio de panel dedicado o integrado en la pantalla de la máquina



## Control redondez (opcional)

El control antes del inicio del ciclo de rectificado permite adaptar el ciclo de rectificado a la entidad detectada, el excesivo error de forma durante la fase de acabado es sinónimo de flexiones anómalas en la pieza, de ausencia de empuje por parte de las lunetas o de degradación de las condiciones de corte de la muela. El control en tiempo real del valor de medida permite ejecutar apagachispas (pares de avance) intermedias y/o regulaciones de las velocidades de avance muela hasta al termine del ciclo. De esta manera se mantiene, a bajo coste, un elevado nivel de calidad, así como la reducción de los rechazos a favor de una mayor eficiencia/productividad del proceso.

Si se excluyen los errores de forma causados por el desequilibrio residual de la muela y corregidos por los sistemas automáticos de equilibrado integrados en el sistema de medida in-process, pueden persistir causas que conllevan errores sistemáticos de redondez. Estos errores deben ser analizados en una sala metrológica para definir el origen y los métodos de corrección, suponiendo una pérdida de tiempo para la medida de las piezas en el laboratorio y un paro de la máquina inesperado si la causa del error necesita una operación de reajuste.

La utilización del medidor tipo Fenar L en el proceso de mecanizado y el consiguiente muestreo de medidas en un giro completo de la pieza permiten el cálculo, al término del mecanizado, del error de forma. Esta opción de memorización y proceso de la forma de la pieza permite mantener bajo control en tiempo real la evolución de la forma de las piezas mecanizadas y realizar las necesarias correcciones del proceso.

Este control opcional brinda una reducción adicional del tiempo de pay back de la inversión puesto que, además de las ventajas propias del control en tiempo real del ciclo de mecanizado, reduce significativamente los tiempos de control del error de forma. En efecto, la toma de la medida, efectuada en rectificado, sin perjudicar la productividad total del proceso, pone en el acto a disposición la información de la redondez de la pieza mecanizada, información que, de lo contrario, debe efectuarse llevando la pieza a una sala metrológica.

El control de forma de las piezas mecanizadas puede ejecutarse en el PC de la máquina herramienta o ser procesado a distancia del control de calidad. El sistema puede integrarse y automatizarse fácilmente para compensaciones automáticas del sistema de interpolación según los métodos empleados por el CN de la máquina.

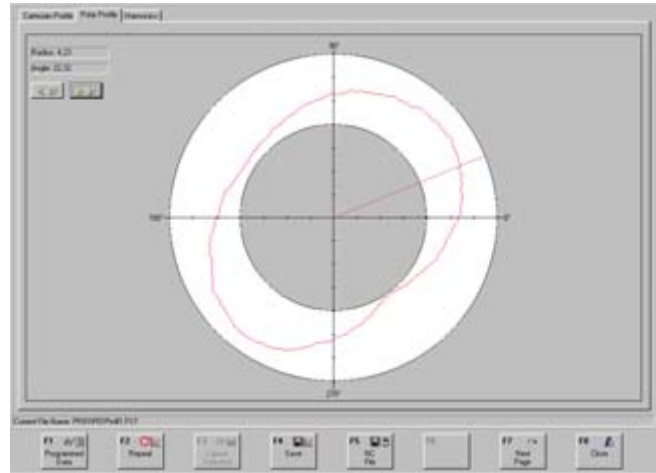


Diagrama polar

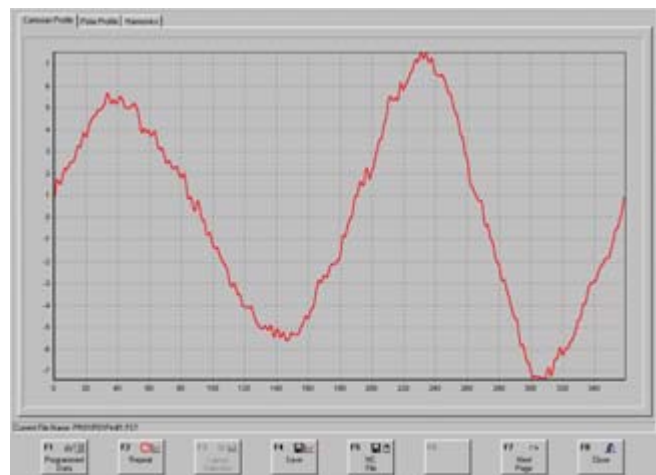


Diagrama cartesiano

### Especificaciones técnicas para el control de redondez

Perfil	3600 puntos (0,1°)
Precisión	0,5 µm
Construcción perfil	hasta 25 armónicos para compensación de maquina (programable hasta 150)
Filtros seleccionables	tipo gaussiano programable
Velocidad de rotación	60 rpm
Gestión archivos múltiples por tipo de pieza y diámetro	sí



**MARPOSS**  
www.marposs.com

La lista completa y al día de las direcciones está disponible en la web oficial de Marposs

D6101602E0 - Edición 10/2005 - Las especificaciones están sujetas a modificaciones  
© Copyright 2004-2005 MARPOSS S.p.A. (Italy) - Todos los derechos reservados.

MARPOSS, ® y otros nombres y/o signos de productos Marposs, citados o mostrados en el presente documento, son marcas registradas o marcas de Marposs en los Estados Unidos y en otros Países. Eventuales derechos a terceros sobre marcas o marcas registradas citadas en el presente documento les son reconocidos a los correspondientes titulares.

Marposs tiene un sistema integrado de Gestión Empresarial para la calidad, el entorno ambiental y la seguridad, convalidado por las certificaciones ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001. Marposs además ha conseguido el título EAQF 94 y el Q1-Award.



MARPOSS