



Balance Systems

VM20

SISTEMA MULTIFUNCIÓN Y SISTEMA MODULAR DE MEDICIÓN
Y CONTROL DE PROCESO PARA RECTIFICADORAS

Caraterística:

Multifunción y modular:

- equilibrado automático muela (1 y/o 2 planos);
- pre-equilibrado manual muela;
- detección contacto muela-pieza y muela-diamante;
- medición dimensional antes, durante y después del proceso.

Programable y personalizable desde el menú o con control remoto.

Tablero operador:

- pantalla gráfica local o a distancia, dotada de interfaz RS232 para función de hard copy.
- paquete software HMI Windows para terminal PC-CNC.

Interfaces:

- Serial RS 232 para programación remota y up/download datos;
- Paralela programable para programación remota, up/download datos y expansión I/O digitales;
- Profibus DP;
- Analógicas para señales de medición.

Señales digitales optoaisladas y protegidas.

Señales analógicas galvánicamente aisladas.

Análisis FFT de las vibraciones.

Adquisición y memorización programable de los datos medidos.



Beneficios:

- Satisface todas las aplicaciones destinadas a:
- aumentar la productividad;
- garantizar la calidad del producto.

Protege la inversión.

Permite obtener una excelente relación coste/prestación en cualquier aplicación.

Se integra fácilmente en cualquier arquitectura.

Permite efectuar la asistencia remota.

Es fiable en ambiente de taller.

Reduce las paradas de máquina previniendo y diagnosticando los desperfectos.

Permite realizar el control estadístico del proceso.



LA EXIGENCIA

La industria manufacturera necesita cada vez más rectificadoras que puedan producir piezas con tolerancias dimensionales y geométricas muy limitadas y un excelente acabado superficial.

Además, estas máquinas se tienen que caracterizar por alta productividad, flexibilidad y fiabilidad.

Para responder a estas exigencias, es necesario equipar la rectificadora con un adecuado sistema de medición y de control del proceso.

EL SISTEMA VM20

El sistema VM20, con un número limitado de componentes HW y SW base y opcionales, puede ser configurado y programado fácilmente por el usuario para satisfacer prácticamente todas las aplicaciones de medición y de control del proceso, de la rectificadora más simple al más complejo centro de rectificación.

Este sistema está formado por una sofisticada electrónica, con arquitectura en bus, que utiliza componentes DSP, microcontroladores y lógicas programables. El resultado es una fácil integrabilidad con la arquitectura de máquina y una gran disponibilidad de funciones.

Dichas funciones van del equilibrado de la muela a la gestión de sensores de emisión acústica, de potencia y de fuerza; de la gestión de comparadores dimensionales de diámetros, posiciones, conicidad y redondez de las piezas, antes, durante y después del proceso, al análisis FFT de las vibraciones.

Diferentes módulos función administran todas las variables significativas destinadas a garantizar la productividad y la calidad del proceso de elaboración en la rectificadora.

La programación de los módulos función se efectúa en modo simple e inmediato mediante el menú o bien por vía remota.

Cada módulo puede tener una o varias secciones en las que funcionan contemporáneamente programas independientes asociados a los mismos inputs o a inputs separados y a canales de output separados. Las medidas adquiridas pueden ser elaboradas utilizando fórmulas y las consiguientes acciones lógicas se pueden programar en el tiempo. Cada sección puede contener varios part-program (programas específicos para la pieza a elaborar) activables manualmente o mediante CNC.

En la medición de las diferentes variables, es posible fijar una serie de límites de control y de alarma de manera de memorizar los valores y los eventos asociados, de este modo, el VM20 es también un sofisticado sistema de monitorización y de recopilación de datos para el control estadístico del proceso.

Cada módulo función está dotado de un conector con 15 pins para los I/O lógicos y de uno con 9 pins para las magnitudes analógicas. Para una integración más amplia con el CNC, se encuentra disponible el módulo especial multilink I/O.

La interfaz con el operador está representada tanto por el tablero dedicado local o controlable a distancia, dotado de pantalla LCD gráfica retroiluminada, como por el tablero software HMI-Windows, que se puede integrar en PC-CNC.

Un tablero puede controlar varios racks por un total de 4 módulos de equilibrado, 4 módulos de detector por contacto, 2 módulos de medición y 4 módulos multilink I/O.

Todos los datos se pueden visualizar en forma gráfica y digital en uno de los idiomas estándar que se pueden seleccionar en el menú: Inglés, Francés, Alemán, Italiano y Español y, si se desea, también se pueden imprimir, como hard copy de la pantalla, con una impresora conectada al tablero VM20, mediante RS232. También, a pedido, se pueden instalar otros idiomas.

El paquete software HMI comprende tanto la emulación completa del tablero hardware como una librería de objetos OCX. Esta librería OCX permite que el fabricante de la rectificadora integre las visualizaciones del VM20 en los propios programas de elaboración, realizando así, en modo simple, aplicaciones personalizadas de elevada calidad.

Además, el paquete software HMI se puede configurar para que funcione en varias estaciones PC, conectadas al CNC, tanto en red ethernet como a través de módem. Las estaciones PC, típicamente colocadas en las oficinas de desarrollo y de asistencia, pueden controlar el VM20 tanto en modalidad máster, como en modalidad eco con el objetivo de diagnóstico y de asistencia remota.

MODULO EQUILIBRADO

Las muelas tradicionales de rectificadoras, debido a su heterogeneidad, a la absorción de líquido refrigerante y al desgaste, así como también las muelas a CBN, debido a las tolerancias de montaje y al desgaste, presentan un desequilibrio dinámico variable en el tiempo, el cual, si no es eliminado mediante oportunas operaciones de equilibrado, es fuente de vibraciones dañinas para la calidad de la elaboración y para la duración de los mandriles.

El equilibrado se puede efectuar mediante cabezales equilibrantes montados fuera (en el eje o en anillo) o dentro del mandril, los cuales, oportunamente controlados por el módulo de equilibrado del VM20, hacen que las vibraciones, en caso de necesidad, automáticamente y en pocos segundos, vuelvan a los límites de tolerancia establecidos.

Una amplia gama de cabezales equilibrantes "sin dinámico" (patente Balance Systems) estándar o personalizables, con o sin sensor de contacto integrado, eliminan el par y las oscilaciones de los cabezales tradicionales permitiendo así satisfacer cualquier aplicación específica del cliente.

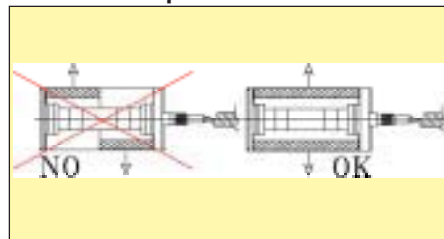
Hay varios tipos de módulos disponibles para controlar cabezales equilibrantes con colector sin contacto, con colector de escobillas, con colector de escobillas para anillos.

Gracias a la posición neutra que pueden alcanzar las masas de compensación de estos cabezales equilibrantes, con el VM20 se puede efectuar el pre-equilibrado de la muela en la misma máquina, en uno o dos planos, colocando manualmente un par de tacos que se encuentran a los lados de la muela.

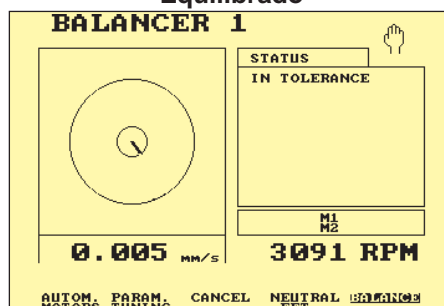
Es posible equilibrar automáticamente tanto en un solo plano con un solo cabezal equilibrante para una sola muela, como en dos planos con dos cabezales equilibrantes para muelas de banda ancha o para paquetes de muelas (por ejemplo, rectificadoras centerless y o rectificadoras para ejes de motor).

Cada módulo de equilibrado controla el cabezal equilibrante y el sensor de vibración. Éste último se utiliza tanto para la medición de retroacción de equilibrado como para la monitorización del comportamiento de la máquina mediante el análisis FFT.

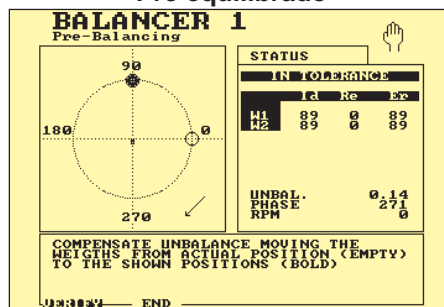
Cabezales equilibrantes sin dinámico



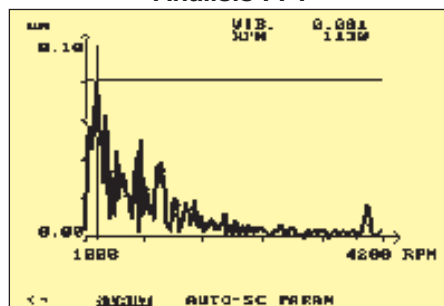
Equilibrado



Pre equilibrado



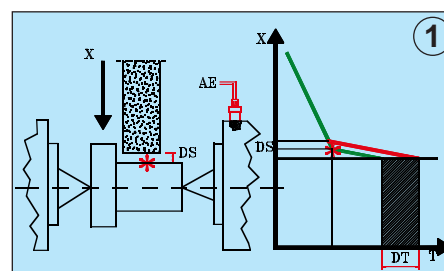
Análisis FFT



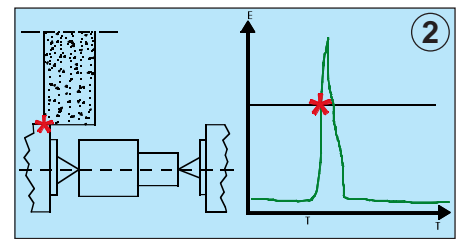
MODULO DETECCIÓN DEL TOQUE

Utilizando tecnologías de detección de la emisión acústica, de la potencia absorbida y de la fuerza (o deformación) que se pueden evidenciar en el contacto muela-pieza y muela-diamante, el módulo Detector por Contacto del VM20 puede satisfacer, simultáneamente o por separado, las siguientes exigencias aplicativas:

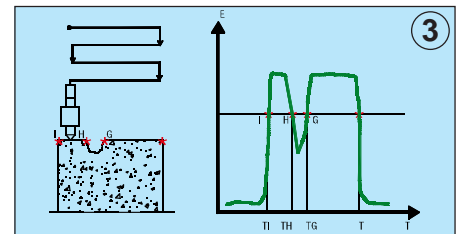
1. Eliminación del cote de aire. En las máquinas con CNC, la conmutación de la velocidad rápida de inicio a la velocidad lenta de trabajo tiene que efectuarse en una posición fuera de las tolerancias dimensionales y de colocación de la pieza. En cambio, si la conmutación se realiza cuando la muela toca la pieza, hecho detectado por un sensor acústico y/o de potencia, se pueden obtener ahorros significativos de los tiempos de elaboración de cada pieza (mediante más del 60%).



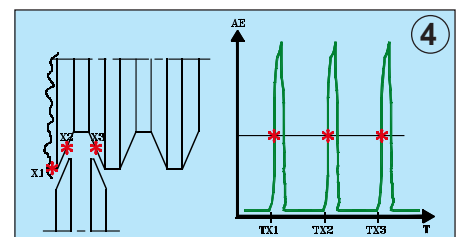
2. Control choque e integridad muela. Durante los desplazamientos la muela puede encontrar en su trayectoria obstáculos no previstos con consiguientes rupturas, partes de descarte y paradas de la máquina. Los sensores acústicos y de potencia inmediatamente pueden ordenar la detención de la máquina, antes de que se produzcan rupturas irreparables, apenas el nivel de la señal supera un límite de alarma.



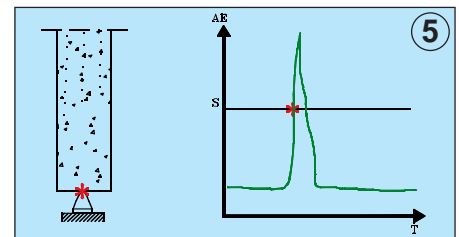
3. Control del ciclo de diamantado. La profundidad de pasada del diamantado, si se efectúa con anillo abierto, tiene que establecerse a priori en una cantidad tal que permita recuperar los consumos de muela y garantizar una suficiente remoción de material para descubrir nuevos pasadores cortantes. Este procedimiento puede llevar a un excesivo consumo de la muela con costes no indiferentes, especialmente en el caso de muelas a CBN. Mediante un detector de emisión acústica es posible determinar el contacto de la muela con el diamantador para configurar la correcta profundidad y controlar que el nivel de emisión acústica se mantenga constante para todo el perfil de la muela por encima de un límite preestablecido, para indicar ausencia de discontinuidad y, por lo tanto, perfección de la perfiladura.



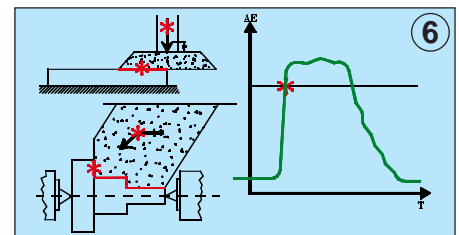
4. Perfiladura muela con discos diamantados. Cuando se emplean discos diamantados para perfilar la muela, con la ayuda de un sensor de emisión acústica se pueden detectar varias posiciones de contacto, para identificar las dimensiones actuales de la muela y centrar el diamantador de modo de distribuir uniformemente la pasada de la perfiladura y minimizar la remoción de material de la muela.



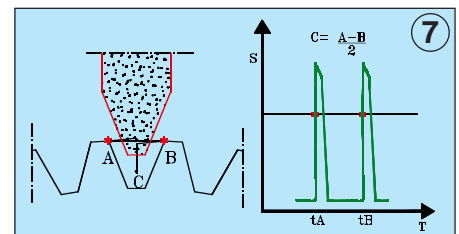
5. Determinación cero máquina. Un sensor de emisión acústica puede determinar el contacto de la muela respecto a una referencia fija de la máquina y, de este modo, permitir que el CNC pueda volver a determinar el cero máquina, independientemente de los consumos de la muela.



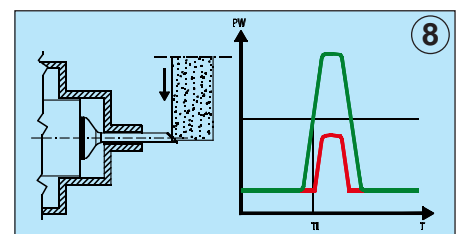
6. Detección posición pieza. Un sensor de emisión acústica puede indicar el contacto de la muela con una superficie de referencia de la pieza y, por lo tanto, permitir que el CNC elimine material por una cantidad definida, independientemente de las variaciones de posición de la pieza y del consumo de la muela, disminuyendo la duración del ciclo respecto a la solución con palpador de contacto (medianamente más del 20%).



7. Distribución del excedente de metal. En el caso de re-elaboración de piezas o acabados con excedencias muy pequeñas de metal, es sumamente importante poder colocar la muela de modo tal que la remoción de material sea distribuida en modo uniforme, independientemente de las variaciones de posición de la pieza en la máquina y de la excedencia de metal disponible. Un sensor de emisión acústica puede detectar varias posiciones de contacto muela-pieza permitiendo así que el CNC determine los centrajés y los avances correctos de la muela.



8. Determinación del acabado con excedencia de metal. Un sensor de potencia puede indicar si ha sido eliminada la cantidad mínima de excedencia de metal prevista para obtener un acabado completo.



La posibilidad de alcanzar, en cada aplicación específica, los requisitos de calidad de la elaboración, de reducción de la duración del ciclo y de fiabilidad, está muy condicionada por las prestaciones de los aparatos disponibles.

El módulo de detector por contacto del VM20, gracias a su sofisticado sistema de adquisición y de elaboración, permite obtener tiempos de respuesta en el orden de 1 ms con sensores de emisión acústica y de 4 ms con sensores de potencia. Esto significa, por ejemplo, controlar, con un sensor de emisión acústica, profundidades de diamantado de 0,5 μ m y colocar la muela, respecto a una pieza, con una penetración inferior al 1 μ m. La combinación de los sensores de emisión acústica y de potencia es particularmente indicada para señalar situaciones de choque.

La amplia gama, en cuanto a formas y dimensiones, de los sensores de emisión acústica permite escoger el layout más eficaz para el control de la aplicación específica.

Cada módulo de detector por contacto puede controlar hasta dos secciones de detección independientes, que se pueden usar simultáneamente con fines diferentes, como rectificado con doble cabezal o control de rectificación y diamantado. Cada sección soporta cuatro part-programs, que se pueden activar por separado, manualmente o por CNC, cada uno de los cuales está dedicado a diferentes configuraciones de límites para distinguir contacto, quemadura y alarma.

Particulares funciones gráficas permiten analizar los transitorios que han dado origen a las señales y monitorizar las señales de los sensores de emisión acústica cuando no están trabajando o durante la elaboración de una pieza.

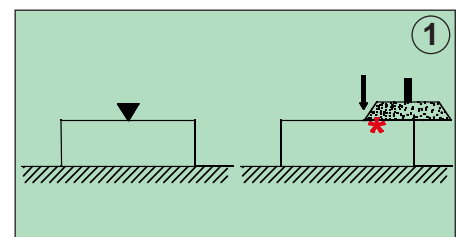
Un módulo, en su máxima configuración, controla dos entradas para sensores AE, una entrada en fibra óptica para sensores de potencia (hasta 8 conectados en daisy-chain) y una entrada para sensores de fuerza.

MODULO MEDICIÓN

El consumo de la muela y las variaciones de temperatura de la máquina y de la pieza, especialmente en los transitorios, no permiten mantener las dimensiones de las piezas dentro de estrechos límites de tolerancia.

La constancia de la calidad de la producción junto a la mejoría del tiempo de ciclo se pueden obtener con oportunas soluciones automáticas de medición con anillo cerrado:

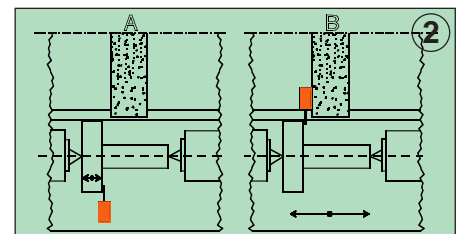
1. Medición pieza antes del proceso y roce. Cada pieza se mide con un comparador antes de ser cargada en la máquina, se calcula la excedencia de metal y se inicia la remoción de material a partir del contacto de la muela con la pieza.



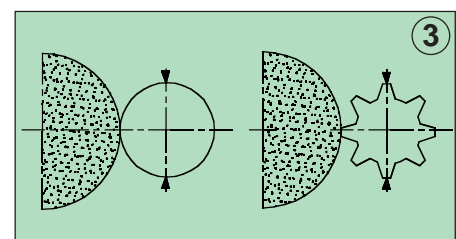
2. Detección posición pieza. Se recuperan los errores de posición axial de la pieza:

A - detectando con un comparador, fijado en la placa porta-pieza, la variación de la posición de un apoyo lateral de referencia y corrigiendo el cero (posicionamiento pasivo).

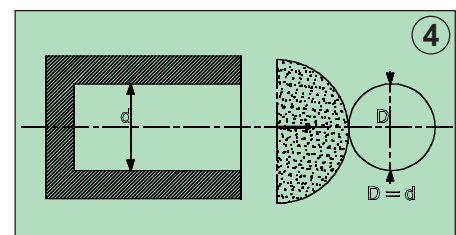
B- detectando, con un ciclo de acercamiento controlado por el CNC, mediante un comparador o un touch trigger montados en el porta-muela, la posición de un apoyo lateral de referencia de la pieza que es considerada como cero (posicionamiento activo).



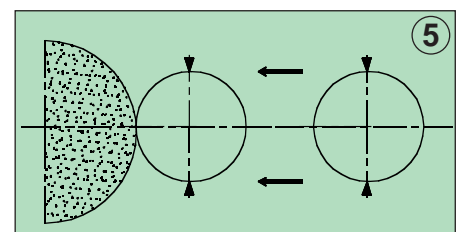
3. Medición diametral durante el proceso. Con un comparador se mide continuamente el diámetro de la pieza durante la elaboración y se configuran las velocidades correctas de desbaste y acabado según la excedencia de metal efectivamente disponible. Se detiene la remoción apenas se alcanza la cuota nominal.



4. Elaboración en acoplamiento. En las elaboraciones de las superficies de partes que se tienen que acoplar en forma muy estrecha, se mide la hembra fuera de la máquina y se detiene la elaboración del macho cuando se alcanza la misma dimensión medida durante el proceso.



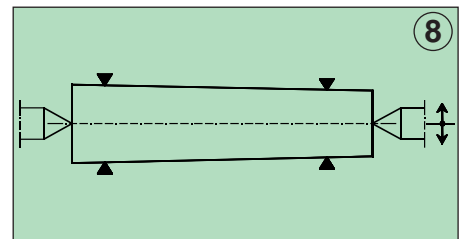
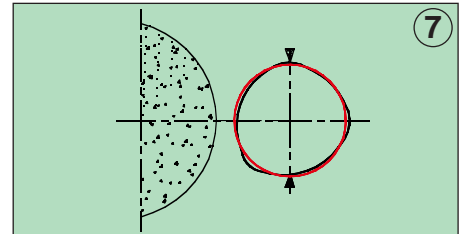
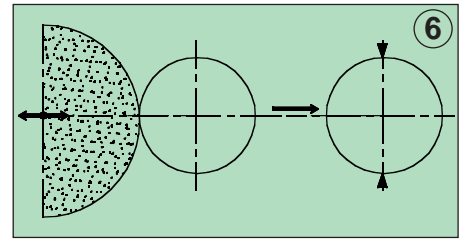
5. Compensación medidor durante el proceso. Se miden consecutivamente, fuera de la máquina en condiciones de temperatura más estables, n piezas trabajadas y se envía una señal de compensación al medidor durante el proceso, que se vuelve efectiva sobre las piezas sucesivas.



6. Medición después del proceso. Se miden consecutivamente, fuera de la máquina en condiciones de temperatura más estables, n piezas trabajadas y se envía una señal de compensación al CNC de la máquina, que se vuelve efectiva sobre las piezas sucesivas.

7. Verificación redondez. Las pérdidas de filo de la muela y las vibraciones de la muela no equilibrada perfectamente pueden causar errores de redondez, que reducen en modo significativo la calidad de los acoplamientos cilíndricos. Su control evita la producción de piezas de descarte, permitiendo efectuar oportunamente ciclos de equilibrado y diamantado.

8. Corrección conicidad. La cilindridad está determinada por el perfecto paralelismo del eje de la pieza y de la muela durante el movimiento respectivo y, en las elaboraciones en zambullida, por la forma de la muela. El paralelismo es mantenido en tolerancia con sistemas de medición y de compensación y con apropiadas perfiladuras de la muela.



El módulo de medición, mediante la gestión de los medidores de la línea Top Gauge, permite resolver cualquier aplicación de medición de diámetros y posiciones, de tipo comparativo, con cero automático en pieza muestra, en rangos pequeños y grandes, con superficies continuas o interrumpidas. La visualización de la cuota se efectúa de modo analógico (bargraph) y digital con resolución de 0,1 micrón en el sistema internacional o anglosajón. Cada módulo controla hasta 4 entradas independientes para 4 transductores cuyas medidas pueden ser elaboradas mediante una fórmula.

También es posible visualizar la posición mecánica real del transductor. Cada módulo de medición está dotado de dos secciones independientes dentro de las cuales se pueden activar, como alternativa, 16 part-programs. Cada uno de estos programas está dedicado a una configuración particular de 4 umbrales de señalización de cuota durante el proceso, cinco categorías de cuotas después del proceso y a la combinación de los transductores que definen la cuota. Se puede programar el tiempo de apagallamas. Activando la opción sincronismo es posible efectuar el control automático al 100% de la redondez, directamente en la máquina, con el mismo medidor utilizado durante el proceso y en sobreposición al ciclo de retracción de la muela y, por lo tanto, sin aumentar los costes.

El módulo de medición en configuración "taper", para la medición de la conicidad, controlando dos comparadores diametrales, calcula el valor de conicidad, que a su vez se compara con umbrales de control preestablecidos para enviar al CNC señales de compensación para el sistema de ajuste de la mesa o pedidos de afiladura de la muela.

MÓDULO MULTILINK I/O Y RECOPIACIÓN DATOS

En cada aplicación específica de automatización, la prestación está condicionada por la eficiente integración de la unidad auxiliar de control con el CNC de la máquina y con la arquitectura y los ambientes informáticos de la empresa. El sistema VM20, gracias al módulo multilink I/O, en sus diferentes configuraciones, ofrece una amplia disponibilidad de interfaces y protocolos de comunicación para el intercambio de señales lógicas, datos y programas. El módulo está disponible en versiones comunicación y comunicación con recopilación de los datos (data logger).

En la configuración máxima, el módulo puede estar dotado de:

- interfaz serial RS232 utilizada para la interacción con el CNC (up-down loading de parámetros y part-program) o para la descarga en el dispositivo externo de los datos recogidos;
- interfaz paralela con conector cannon de 37 pins destinados:
 - a) a expansión I/O lógicos de sistema;
 - b) a entradas que se pueden asociar a eventos externos de proceso;
 - c) al up/down loading de parámetros y part-programs.
- interfaz PROFIBUS DP para gestión a través de bus de campo de I/O, programación remota, monitorización.

La tarjeta con recopilación datos puede memorizar, con mecanismo de buffer circular, más de 22.000 registros con datos de medición, eventos internos y externos, fecha y hora.

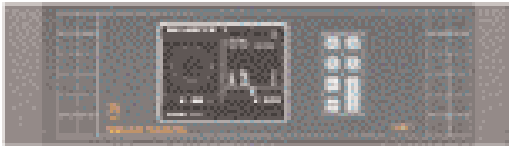
La lectura de los datos se puede efectuar con un ordenador (PC), conectado mediante interfaz serial RS232, que, siguiendo un mando de lectura, recibe una cadena de datos en formato ASCII.

El archivo obtenido puede ser elaborado con hoja de cálculo o sistema de gestión de base de datos.

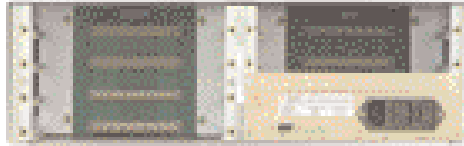
VM20 - ARQUITECTURA DE SISTEMA

Modular - Multifunción

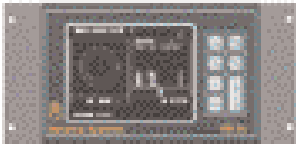
Tablero 19" local / remoto



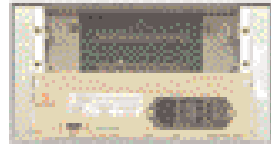
Rack 19" Empotrado / de repisa



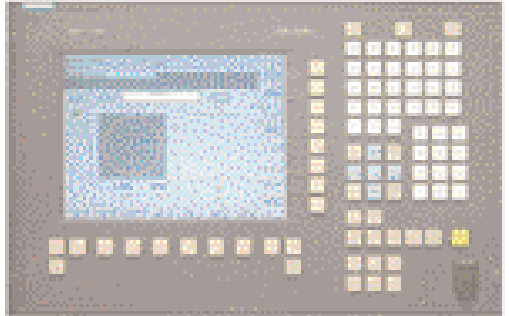
Tablero 19"/2 local / remoto



Rack 19"/2 Empotrado / de repisa



Tablero software



Profibus:
I/O lógicos; up/download

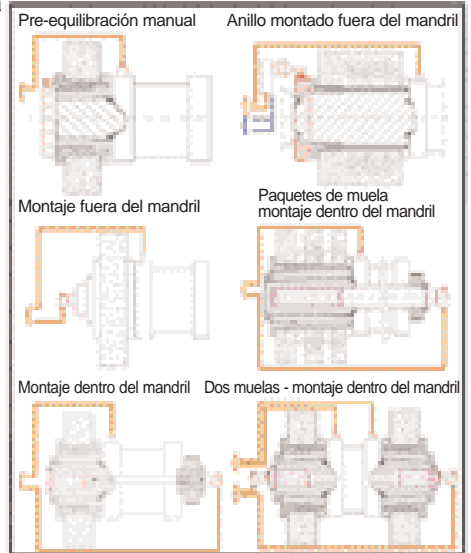
Interfaz serial RS232
up-download; recopilación datos

Interfaz paralela
I/O lógicos; up / download

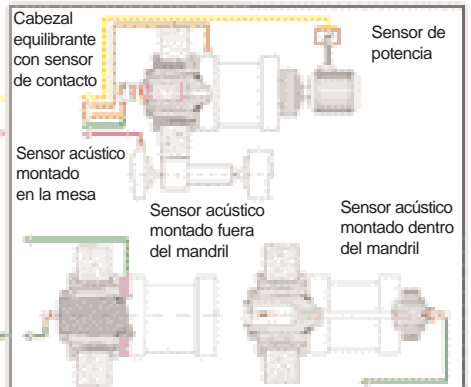
I/O lógicos

Interfaz
analógicas

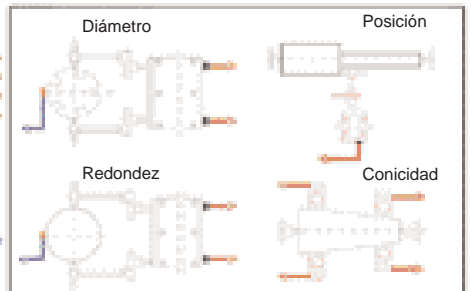
EQUILIBRACIÓN MUELA



DETECCIÓN DEL TOQUE



MEDICIÓN DURANTE DEL PROCESO



Oficinas de desarrollo
master / eco



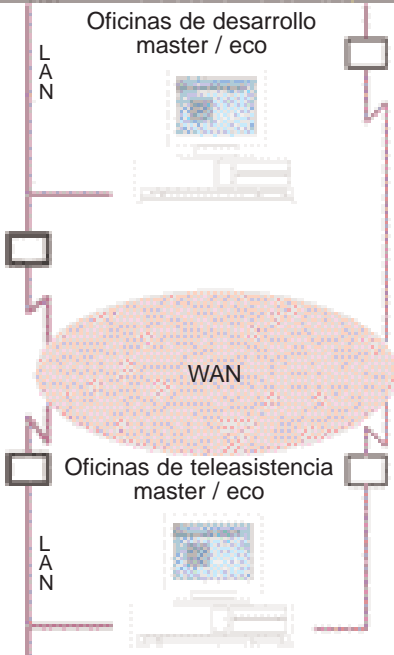
WAN

Oficinas de teleasistencia
master / eco



LAN

LAN



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

RACK

Dimensión	Formato	Capacidad
19"	Empotrado, de repisa, remoto	6 Tarjetas + 1 Tarjeta Multilink I/O
19"/2	Empotrado, de repisa, remoto	2 Tarjetas + 1 Tarjeta Multilink I/O

ALIMENTADOR

Tipo	Características eléctricas	Conformidad
switching	90-250 Vac / 50-60Hz / 120W	CE, CSA, UL

TABLERO OPERADOR

Tipo	Formato / Dimensión	Características
VM21	Empotrado, de repisa, remoto 19"	Pantalla LCD gráfica 320x240 pixel Retroiluminada. Teclado industrial con membrana impermeable Interfaz serial RS232 (Opcional)
VM24	Empotrado, de repisa, remoto 19"/2	(ver más arriba)
Tipo	Características	
Software HMI	Emulación tablero hardware en PC - Windows , por ejemplo para: - SIEMENS NCU 840D/Di con PCU50/70 , - FANUC OPEN CNC 180i TA , - PC Genérico Librerías OCX. Conexión PC-CNC / VM20 mediante convertidor RS232/RS485	

MÓDULO EQUILIBRADO

Gestione	Características
Sensor de vibraciones	Medición desequilibrio muela Unidad de medición μm , mm/s Rango de medición 0..100 μm - 0..100 mm/s Resolución 0.001 μm - 0.001 mm/s (valor de pico)
Cabesales equilibrantes	Equilibrador Colector no-link (sin contacto) o colector de escobillas. Montaje externo / interno.
Equilibrador en forma de anillo	Colector de escobillas, sincronismo, mando actuador de bajada colector
Interfaz digital	I/O lógicos sink/source, los principales I/O son: entrada mando equilibrado, entrada mando masas neutras, entrada habilitación control rotación muela, salida muela equilibrada / masas en posición neutra, salida eco número de revoluciones de la muela, salidas alarmas programables.
Interfaz analógica	Gestión dinamo taquimétrica. Gestión potenciómetro referencia revoluciones. Salida 0..10V programable (fuente y rango escala) para representación Desequilibrio o Velocidad de rotación de la muela.

MODULO DETECCIÓN DEL TOQUE

Gestión	Características
Sensores AE	2 canales, elaboración FFT con filtrado digital programable
Sensores de fuerza (strain gage)	1 canal
Sensores de potencia	1 canal digital en fibra óptica y conexión de un máximo de 8 sensores en daisy-chain. Medición de la potencia instantánea de cualquier tipo de motor en corriente monofase, trifase.
Interfaz digital	I/O lógicos sink/source, los principales I/O son: Entrada de reset / enable. Entrada de selección part program. Salida de señalización toque. Salida de señalización quemadura. Salida de señalización alarmas (anti-crash).
Interfaz analógica	2 salidas 0..10V programables (fuente y rango escala) para representación mediciones AE, potencia, fuerza.

MÓDULO MEDICIÓN

Gestión	Características
Palpadores / Comparadores	4 canales para sensores LVDT de campo pequeño (1mm) y grande (12,5mm)
Resolución	0,1 μm
Interfaz digital	I/O lógicos sink/source, los principales I/O son: Ingreso start /enable ciclo medición. Entrada de auto-cero. Entrada recarga palpadores. Salidas ligadas a las fases de elaboración durante el proceso de desbaste, acabado, apagallamas, fin de ciclo o bien elaboración después del proceso de pieza buena, compensable, descarte. Salidas programables de redondez y errores de forma (ovalidad, triangularidad, etc). Salidas programables de diagnóstico en el proceso en curso.
Interfaz analógica	Salida 0..10 V programable (fuente y rango escala) para representación cuotas o medición directa de los palpadores.

MÓDULO MULTILINK I/O

Gestión	Características
Interfaz serial	RS232 para up-download part-program y parámetros, descarga datos en PC.
Interfaz digital	I/O sink/source empleables como expansión I/O de sistema, I/O dedicados al proceso externo, up-download part-program y parámetros..
Interfaz bus de campo	Profibus DP hasta 12Mbit/s para gestión total del sistema: I/O, programación, monitor.
Recopilación datos	Memorización de hasta 22000 registros programables con mecanismo de buffer circular, acceso a los datos a través de RS232 con formato de salida text ASCII.

Las especificaciones están sujetas a variaciones sin aviso previo. © 2003 by Balance Systems. Impreso en Italia. Cod M0200

Balance Systems s.p.a.
via Ruffilli, 2/4
20060 Pessano con Bornago
(Milano) Italy
Tel. +39.029 504 955
Fax +39.029 504 977
E-mail: info@balancesystems.it
www.balancesystems.com

