EMERSON
Industrial Automation

Accionando

Accionando
n. 7 Octubre 2007
Publicación trimestral

CONTROL TECHNIQUES
www.controltech.es
www.controltechniques.com

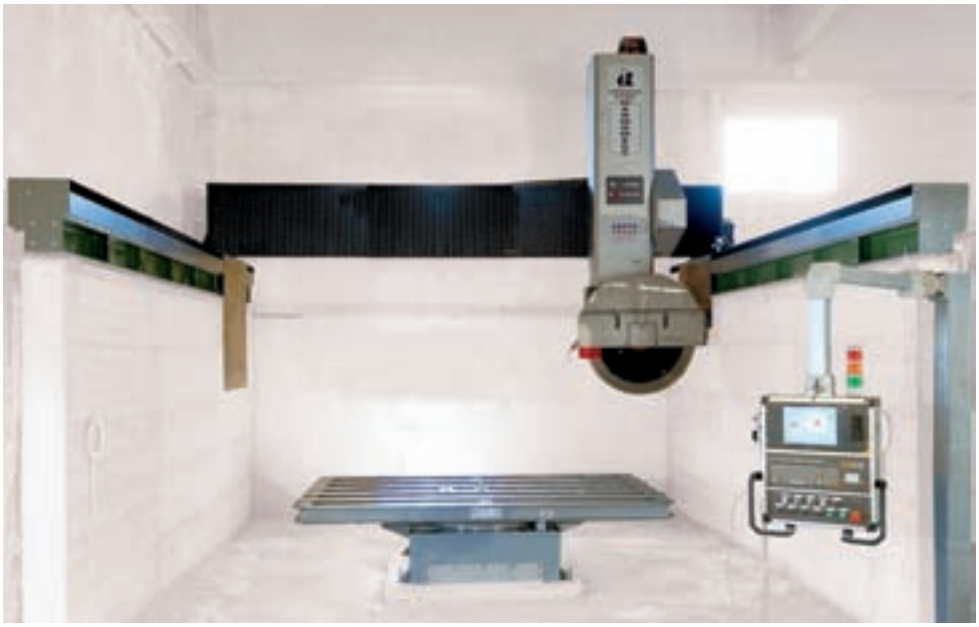
La fresadora sin límites

Resumen

La fresadora puente G-1200 EXTREME es una máquina sencilla, muy resistente y con una estructura sólida, con un CN preparado para controlar 5 ejes interpolando X carro – Y puente – Z cabezal – B mesa y W rotación cabezal

FRESADORA PUENTE G-1200 EXTREME

Nuestro cliente desde hace más de 30 años está presente en el mercado nacional e internacional con productos destinados a la elaboración del mármol. Trabajando en contacto directo con los usuarios, en los últimos años ha perfeccionado sus productos, que son cada vez más prácticos y económicos y permiten la producción de cantidades de trabajo más elevadas. Nuestro cliente nació en 1973, inventando el sistema de rayado de rodillo, para pasar, en los años 80, a los sistemas de abujardado. Manifestándose la necesidad de construir máquinas automáticas, en 1997 se creó la empresa que, a parte de las abujardadoras, desarrolla fresadoras puente de distintas dimensiones, líneas para la soldadura de placas, sistemas de aspiración de polvo y depuración de aguas residuales y maquinarias especiales, para satisfacer cada necesidad del cliente.
G-1200 Extreme está diseñada y realizada para satisfacer las necesidades de las empresas más exigentes del sector de las elaboraciones artísticas en mármol y en granito y puede producir cualquier forma geométrica mediante disco o punta diamantada, gracias a sus 5 ejes controlados y a las grandes dimensiones de su estructura, ofreciendo por tanto un número elevado de recorridos de trabajo.
El dispositivo de gestión de la máquina incluye un nuevo sistema de CN sobre plataforma Windows que permite diseñar directamente los proyectos del Usuario o, para los más expertos, programar en sistema ISO Standard o introducir líneas de diseño mediante memorias USB.
La pantalla situada en un lateral de la maquina es LCD de 12” PC touch screen con un puerto USB, toma de red y ratón. Incluye un programa con un nuevo sistema W-CAD (único en su género), dotado de visualizador de perfiles (simu-



Sector industrial
Piedra y mármol
Productos
- Unidrive SP
- M’Ax
- Unimotor SL
- Tecnología SLM

Partner SLM
ISAC Srl

lador gráfico), interpolaciones tridimensionales de los ejes, y también corte de placas como en una fresadora convencional, todo esto con una gestión intuitiva y sencilla.
El sistema permite trabajar como en una fresadora tradicional realizando cortes en distintas fases y para mármol y granito, girando la mesa en cualquier posición en automático con geometrías variables, coordinando los distintos ejes (X – Y – B con Z de posicionamiento), cortes en cuadros (soportes con rotación eje B en automático controlando los ejes X - Y y Z de posicionamiento), perfiles de vario tipo y forma con interpolación de los ejes con efecto ola, entre X – Z y Y o con cepillado (para un mejor acabado), mesas redondas, ovaladas, torneado de recipientes cilíndricos, cónicos, octagonales, elípticos, etc., situados en el centro de la mesa o también descentrados, dependiendo de sus dimensiones, interpolando los ejes Z – Y y B con W (rotación cabezal) de posicionamiento.
Montando la punta correspondiente en el motor mandrino (cono ISO 50) es posible perfilar y vaciar recipientes circulares, elípticos, cuadrados etc. de distintas formas y tipos.

Máxima precisión del movimiento

Los motores brushless Unimotor SL y los accionamientos M'AX de Control Techniques se conectan digitalmente al control numérico ISAC mediante tecnología SLM de Control Techniques, para obtener la máxima precisión de los movimientos de interpolación con altas prestaciones de velocidad en los posicionamientos rápidos.
Todos los ejes están protegidos por un cárter de acero inoxidable, fuelles con doble costura y por los correspondientes protectores antipolvo, mientras que un sistema de autolubricación neumático, controlado por el CN máquina, realiza su seguimiento constante.

Todo el dispositivo cumple con las normativas de seguridad europeas puesto que figura el marcado CE, incluyendo también un manual de uso y mantenimiento específico.

En concreto, la fresadora puente Extreme es una máquina muy sencilla y resistente y con características extremas:

- Motor mandrino de 50 Hp
- Disco del mandrino de 1200mm
- Recorrido eje X 3800
- Recorrido eje Y 4000
- Recorrido eje Z 1000
- Rotación eje B 360º
- Rotación eje W 0-90º
- Cono para perforaciones ISO 50

DOTACIONES

CUADRO DE MANDOS 12" PC:
Es un CN industrial ISAC versión SLM con PC y pantalla LCD touch screen de 12", con puerto USB, toma de red y ratón. La gestión se realiza en plataforma Windows con programa W-CAM con sistema ISO Standard; además, el cuadro incluye un mando a distancia (control remoto) que permite ajustar manualmente la máquina sobre la pieza.

CUADRO ELÉCTRICO:
En el cuadro eléctrico se encuentran todos los accionamientos de Control Techniques modelo M'AX para cada eje (X – Y/V – Z –B – W), mientras que para el mandrino de 50 Hp se ha optado por el potente Unidrive SP que permite obtener el máximo rango de velocidad. Todo esto bien cableado, con filtros, salvamotores, transformadores y enfriado con un potente ventilador.

Allá donde la materia *toma forma*

Resumen

Estos centros de trabajo ofrecen al cliente-usuario soluciones tecnológicas a la vanguardia gracias a la elevada precisión y linealidad de interpolación.

CENTROS DE TRABAJO 3000 Y 3120

Nuestro cliente nace de la voluntad de un grupo de personas que se han formado en el sector eléctrico y electrónico y que han encontrado una salida a su fantasía y sus ganas de realizar algo "creativo". Todo empezó en 1989, con una empresa de instalaciones en las distintas áreas del sector eléctrico: cuadros de automatización, civil, industrial, telecomunicaciones, televigilancia, antihurto, antiincendio, cabinas eléctricas, etc. La continua sed de alcanzar nuevas metas, de probar nuevas experiencias, de experimentar nuevas tecnologías, ha llevado a nuestro cliente a fundar una nueva empresa en 2005. Por tanto, nuestro cliente es una empresa joven, que nace de la experiencia en el sector de la automatización industrial, especialmente en la elaboración del mármol, aunque sobre todo nace de la voluntad de realizar máquinas que ofrecen prestaciones elevadas y que disponen de la tecnología más avanzada. La primera creación ha sido un centro de trabajo, en su distintas tipologías y dimensiones.

Los centros de trabajo

Estos centros de trabajo de nuestro cliente han sido diseñados para perfilar el mármol y el granito y son capaces de realizar distintos perfiles y bajorrelieves; en particular, encimeras para baños, cocinas, peldaños y piezas de apoyo de puertas y ventanas.

La estructura es sólida y está formada por un monobloque electrosoldado, enarenado y normalizado para eliminar eventuales tensiones internas del material. Después, la estructura se trabaja con maquinas de alta precisión y, sucesivamente, se pinta con antióxido a base de fos-

Sector industrial
Piedra y mármol
Productos
- M'Ax
- Unidrive SP
- Motores MTX
- Tecnología SLM

Partner SLM
ISAC Srl

fato de zinc y esmaltes sintéticos Cat-Epox de alta resistencia.
La mesa de trabajo de la máquina está cubierta por láminas de aluminio anodizado de 25mm de grosor. Sobre las láminas se pueden aplicar ventosas y distintos tipos de anclajes mecánicos.
El centro de trabajo está protegido también por cárter de acero inoxidable y fuelles con doble costura para garantizar la protección del usuario y de los componentes mecánicos.
Los materiales y los componentes han sido seleccionados cuidadosamente para garantizar alta calidad y máxima fiabilidad.

Este centro de trabajo está formado por tres ejes interpolantes X (carro) y Z (cabezal), que realizan movimientos sobre guías lineales con doble patín y tuercas de esferas recirculantes, Y (puente) que es de cremallera M3 toping de alta precisión.
Los ejes están accionados por motores **MTX** y Accionamientos **Multiax** y **M'AX** que se conectan al CNC ISAC mediante el bus SLM, garantizando la máxima precisión, estabilidad de velocidad y respuestas adecuadas respecto a la complejidad de los trabajos a realizar.
La gestión del electromandrino corresponde al accionamiento Unidrive SP (normalmente de 11 KW) que, utilizado en bucle cerrado, garantiza la máxima estabilidad de velocidad, par giro cero y la posibilidad de orientar el mandrino de manera autónoma.

Está en fase de estudio una nueva máquina, cuya salida en el mercado está prevista para el 2008. Se trata de un centro de trabajo a la vanguardia, con 6 ejes (X, Y, Z, C, A, V), cambio de herramienta de doble rotación y almacén con 24 herramientas. La rotación del eje C permitirá trabajar de manera tangente a la pieza y el eje A permitirá, además de la tangente, también la elaboración con escuadra. Este nuevo modelo estará dotado

de una mesa más amplia y con una mayor capacidad para el posicionamiento de las piezas. A título informativo, los recorridos útiles de los ejes podrán ser los siguientes:

- X = 4000 mm
- Y = 1700 mm
- Z = 900 mm
- C = -370/+370
- A = -210/+210

Este centro de trabajo incluye una versión evolucionada de Cad-Cam que permite al usuario diseñar el objeto, importarlo de otros ficheros como Dxf, o importar fotos para reproducirlas sobre mármol o granito. Se prevé la posibilidad de conectarse a redes locales o a WEB mediante ethernet.

El límite para los nuevos centros de trabajo 3000 y 3120 lo fija la fantasía del empresario y de su cliente; ¡fantasía que podrá ser satisfecha por su visión!

Soluciones

Pulidora de cantos automática de mesa fija

Resumen

La **pulidora de cantos automática** de mesa fija con cargador de herramientas de 12 posiciones, especialmente indicada para el sector del mármol. Una máquina multifuncional y flexible que puede satisfacer las necesidades del sector de la piedra natural: del arte funerario, de la decoración y de la construcción. La máquina realiza perfilados y pulidos sin recurrir a herramientas especiales, es más, con un único set de herramientas tangenciales se pueden crear y pulir perfiles complejos en cualquier grosor entre 0 y 250 mm. Para la elaboración de cantos rectos el grosor máximo es de 350 mm.
Esta característica le convierte en una máquina única entre las pulidoras de cantos.
El sofisticado dispositivo electrónico permite trabajar utilizando procedimientos sencillos, rápidos y totalmente automatizados.

Sector industrial
Piedra y mármol

Productos
- M'Ax
- MultiAx
- Unimotor SL
- Unidrive SP
- Tecnología SLM

Software
- MaxSoft
- UniSoft

Partner SLM
- ISAC SRL

Arquitectura del sistema de control

La arquitectura del sistema de control de la máquina prevé un CNC ISAC con tecnología PC que incluye como programas residentes tanto el programa PLC, como el interfaz MMI y el CAD-CAM de programación del trabajo. Los programas están desarrollados y se gestionan mediante la pantalla periférica touch screen, sin necesidad de utilizar el ratón o el teclado.
El CNC se conecta mediante **tecnología digital SLM** a los accionamientos brushless de Control Techniques **M'Ax** y **MultiAx**; los sensores y los dispositivos de accionamiento se conectan mediante bus de campo CANopen. Además, es posible conectar cualquier periférico PC (floppy, modem, teclado, memoria USB, etc.) mediante el puerto USB.

Características de la máquina

La máquina se compone de una mesa de trabajo de 3,5 m de largo sobre la que se posicionan las piezas (hasta un máximo de 5) y de un carro sobre el que está montado el grupo de posicionamiento del mandrino. El carro se mueve a una velocidad de 90 m/min. con un recorrido máximo de 6 m y una masa de 1000 Kg. y es accionado por un motor brushless Unimotor SL

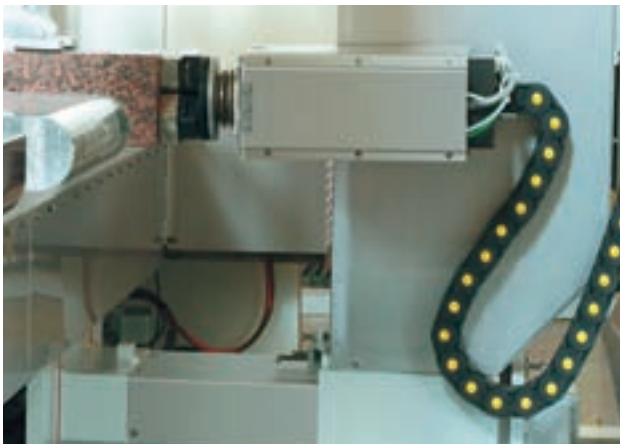
de 14 Nm, controlado mediante accionamiento **M'Ax** 409. Durante la elaboración, el carro tiene un movimiento de oscilación entre las extremidades de la pieza.
Sobre el carro está montado el grupo de posicionamiento del mandrino formado por 3 ejes accionados por motores brushless Unimotor SL y controlados mediante accionamiento **MultiAx**. Estos ejes se interpolan simultáneamente con el movimiento del eje del carro.
Para reducir los dispositivos en el lateral de la máquina y por tanto los costes, se ha decidido utilizar el inverter **Unidrive SP** para controlar el motor del mandrino, el movimiento del protector del cargador de herramientas y del grupo de escuadras de referencia para el posicionamiento de las piezas sobre la mesa de trabajo.

La tecnología SLM de Control Techniques

El sistema emplea una comunicación de aplicación específica de alta velocidad formada únicamente por dos cables que elimina la necesidad de transportar en largas distancias las señales de retroacción analógicas Seno/Coseno, poco inmunes al ruido eléctrico y sin ninguna alteración de las prestaciones.
Además, los costes de instalación y mantenimiento se reducen en función de una reducción del 60% del número total de conexiones (de 32 a 16), comparado con un sistema servo estándar (que utiliza un encoder incremental, una referencia de velocidad analógica 10V y la simulación encoder de salida hacia una tarjeta de control del eje).
En segundo lugar, el sistema SLM utiliza sobre el motor la combinación de un encoder Seno/Coseno de alta resolución y la tecnología DSP para un incremento de las prestaciones de 500 veces la resolución de la retroacción de la velocidad (más de 8,3 millones de impulsos/giro interpolados, si se compara con un encoder incremental estándar de 4096 ppr).
El resultado de esta innovación permite un incremento de las prestaciones, incluso reduciendo las interconexiones entre los distintos elementos y está especialmente diseñado para la sincronización de distintos ejes en las máquinas automáticas de alta velocidad. Otro beneficio es que las prestaciones son independientes respecto al número de ejes que constituyen el sistema.

Importancia de la calidad de la señal de retroacción para la calidad del proceso

En la mayoría de las aplicaciones, la calidad del proceso depende de la calidad de la retroacción para la correcta gestión del motor, la estabilidad y la respuesta dinámica durante los transitorios.
La capacidad de gestionar correctamente el motor frente a mecánicas no lineales, ondulación del par y del algoritmo de regulación del bucle de velocidad, depende principalmente de la calidad de la señal de retroacción.
Incrementando la resolución de la señal de retroacción desde el motor, se puede aumentar considerablemente la ganancia del bucle; además, las informaciones de alta resolución sobre la posición, permiten implementar un algoritmo realista de compensación del par.
La clave para mejorar significativamente las prestaciones es obtener una señal de retroacción de posición de alta calidad y sin alteraciones.
Una parte significativa de esta última, se debe al encoder Seno/Coseno (SinCos Encoder), que proporciona resoluciones equivalentes a 4 millones de impulsos/giro interpolados para el bucle de velocidad.
El problema de este tipo de encoder es que las señales, por ser analógicas, de baja amplitud y por tanto sensibles al ruido eléctrico, deben ser elaboradas para su transmisión desde el motor al convertidor y al control. Una de las soluciones para obviar esta elaboración, en la fuente de las dos señales, con consiguiente reducción de la



banda pasante útil, es posicionar el bucle de velocidad cerca del encoder.

Sistema Servo MultiAx

MultiAx, el sistema servo de Control Techniques, es un módulo único que incluye tres ejes; sus dimensiones compactas unidas a la tecnología SLM de propiedad de Control Techniques permiten que en un sistema servo tipo de 3 ejes, 10 Nm, (sistema que incluye servomotores, controlador de movimiento, cableado, reductores y cuadro eléctrico), las conexiones de control puedan ser reducidas en un 40%, las conexiones dentro del cuadro eléctrico en un 60% y los distintos materiales y los costes de elaboración en un 50%. En su conjunto, estas reducciones permiten alcanzar el coste de instalación más bajo para el fabricante, es decir, es posible obtener cifras un 30% inferiores respecto a un sistema tipo con servo accionamientos del tipo stand-alone.
La reducción de las conexiones de control y de las conexiones internas del cuadro eléctrico proporcionada por el sistema **MultiAx**, además de ofrecer la posibilidad de alcanzar una mayor competitividad, contribuye significativamente a aumentar la fiabilidad del sistema y, al mismo tiempo, permite ahorrar espacio mediante la reducción de las dimensiones de los paneles de cableado, la mayor relación densidad/ejes (tan sólo 92 mm para tres ejes) y la reducción de (más del) 50% del volumen del cuadro. La combinación de todos estos factores implica la reducción de las dimensiones totales de cualquier máquina.
El sistema alcanza una resolución de 8,3 millones ppr. Las informaciones analógicas de posición desde el encoder Seno/Coseno montado en el motor, son recibidas por un convertidor analógico/digital.
La simultaneidad del tiempo de escan de los canales de Seno y Coseno con una resolución de banda ancha pasante compensa la ondulación del par del motor y las perturbaciones de carga del sistema que incluye el motor gestionado por el convertidor.

Unimotor serie "SL"

El resultado de este sistema es la definición del motor "inteligente". **Unimotor SL** es un servomotor brushless AC equipado con un encoder Seno/Coseno y con la electrónica necesaria para procesar las señales de retroacción y cerrar el bucle de posición y de velocidad. Para actuar como servoaccionamiento de altas prestaciones, el motor **Unimotor SL**, equipado con SLM, requiere un convertidor de tres ejes integrado del tipo **MultiAx** o de un único eje del tipo **M'Ax**.
Una de las necesidades básicas de un sistema servo de altas prestaciones es que todos sus componentes puedan comunicarse de manera segura y rápida, que la transmisión de los datos sea lo suficientemente rápida y completa para poder aprovechar toda la banda pasante del sistema; todo esto ha sido desarrollado en el SLM con un circuito integrado de aplicación específica (Asic) que desempeña, entre otras, también las funciones de controlador del protocolo de comunicación de sistemas y hardware.
El sistema SLM desarrolla un sistema de comunicación asíncrono entre el control y el convertidor mediante un par trenzado (de 2 cables) del tipo RS485, que puede dar soporte a una transmisión de datos hasta una velocidad de 2,5 Mbit por segundo.
El cableado puede alcanzar una longitud máxima considerable, 50 m. aproximadamente.
La naturaleza determinística del protocolo SLM sincroniza tres bucles de control para cada eje, por ejemplo la interpolación de posición, el control de posición/velocidad y el bucle de corriente.

kromacomunicazione.it

Con nosotros
todo está perfectamente engrasado

y vuestros proyectos **avanzan**

Convertidores digitales de nueva generación para motores eléctricos
sencillez e innovación

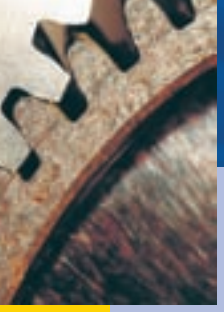
con nosotros: el producto que satisface vuestras necesidades,
con nosotros: incentivos estatales para el uso de accionamientos eco-compatibles,
con nosotros: soluciones para vuestros negocios,
con nosotros: tecnologías y metodologías aplicativas siempre nuevas,
con nosotros: garantía de una asistencia rápida y fiable,
con nosotros: soporte técnico para nuevos desarrollos en los sistemas de automatización.

CONTROL TECHNIQUES

www.controltechniques.com / www.controltechniques.es

EMERSON.
Industrial Automation

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.



Catálogo

Accionamientos c. a.

Unidrive SP en cuadro

De 90 a 675kW (IP21) Unidrive SP utiliza cuadros eléctricos según los estándares internacionales garantizando la máxima compatibilidad con instalaciones existentes (2000H x 600P). Los elementos SP6, SP7 y SP8 (hasta 355kW-620A) se instalan en columnas de 400 mm de ancho, mientras que el inverter SP9 (hasta 675kW-1150A) se instala en columnas de 800 mm de ancho.

Unidrive SP

Accionamiento universal, bucle abierto, bucle cerrado, brushless, regeneración 220-480-575-690 V, 0.75 kW a 1 MW.

Unidrive SPM

Gama de componentes de potencia configurables libremente desde 90 kW hasta 1.5 MW (200 – 690 V trifásico)

Commander SX

Inverter, bucle abierto y cerrado, 3 ph, 220-380 V, 0,37 – 7,5 kW IP66

Arrancadores estáticos

CT Start

Arrancadores electrónicos de c.a. desde 2,2 – 500 kW, 220, 480, 500, 690 V

Commander SK

Inverter C.A., bucle abierto, fácil de utilizar, diseño compacto, potencia de las prestaciones, de fácil instalación. Desde 0,25 hasta 132 kW

Servoaccionamientos

M'Ax

Accionamientos brushless digitales, con tecnología SLM, bucle de velocidad integrado en el motor desde 1 hasta 20 Nm

Epsilon

Accionamientos y servomotores brushless, versión Eb ideal para aplicaciones uno/multieje con PLC y la versión Ei ideal para aplicaciones posicionador evolucionado

MultiAx

Accionamiento compacto brushless de tres ejes integrados desde 1 – 20 Nm

MiniAx y MM 55

Accionamientos y servomotores brushless desde 0,55 hasta 2 Nm

Maestro y Matador

Accionamientos servomotores de c.c. desde 0,3 hasta 15 Nm

Servomotores lineales

Accionamientos c. c. Sistemas de automatización

Diseño Hardware – Diseño software – Cuadros eléctricos – Puesta en marcha – Formación – Soporte técnico

Mentor II

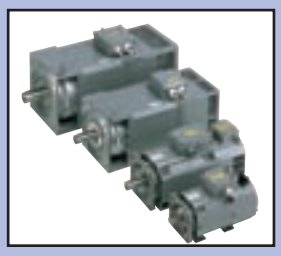
Accionamientos digitales c.c. con velocidad variable desde 25 A hasta 1850 A – 2 y 4 cuadrantes.

Motores

Unimotor FM

Servomotores brushless c.a. tallas desde 0,7 hasta 73 Nm desde 2.000 hasta 6.000 rpm. Marcados CE, conforme ATEX (cat. 3), UL UL Canadian y flanjes Nema

Motores vectoriales c.a.



MFU - MAFU

Motores vectoriales, tallas desde 100 hasta 280, 1,7 hasta 871 kW

LSMV

Motor asíncrono trifásico, disponible en bucle cerrado, disponible con freno, tallas desde 80 hasta 315, 0,75 hasta 132 kW hasta 1500 rpm

VARMECA

Motores con electrónica e inversor de frecuencia integrados, PID, bus de campo, potencias hasta 11 kW

UNIMOTOR

Servomotores brushless c.a., motores brushless trifásicos con magnetos permanentes. tallas desde 1,1 hasta 54,7 Nm desde 2.000 hasta 6.000 rpm

Motor c.c.

LSK

Motores de c.c. tallas desde 132 hasta 355 y potencias hasta 500 kW

Controles numéricos

MC Motion

Controladores de movimiento y posición, multieje de altas prestaciones hasta 32 ejes

DELTA TAU

ISAC

TPA

SIDAC

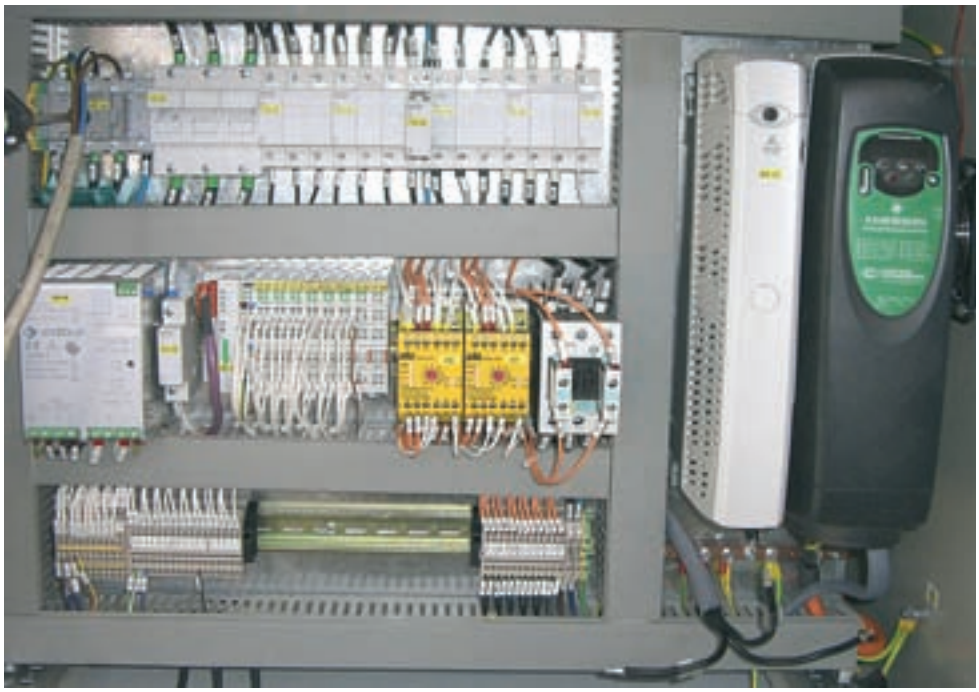
Alimentación monofásica 24 Vac/dc 100VA máx. 4 ejes encoder incrementales single-ended o line-driver alimentados con 5V o 12V frecuencia de entrada máxima 500KHz

El 3D ***es ahora más potente*** en la elaboración del mármol gracias a Unidrive SP

Resumen

Nuestro cliente es una empresa líder en el sector de la producción de maquinaria para la elaboración del mármol.
Además de las máquinas definidas de elaboración, como fresadoras puente y pulidoras para piezas de mármol/granito, ha sido desarrollado un **Robot antropomorfo** capaz de realizar figuras tridimensionales y estatuarias en piedra natural y otros materiales.

Conociendo las principales necesidades de la industria de la elaboración del mármol y del granito, nuestro cliente ha querido desarrollar una máquina capaz de satisfacer todo tipo de necesidad, tanto para el sector artesanal, como para la grande industria.
Con la entrada en el mercado de ROBOSTO-NE 3000, nuestro cliente ha querido desarrollar una máquina capaz de realizar bajorrelieves y perfilados, mediante el empleo de discos diamantados de grandes dimensiones hasta 725 mm, fresados tridimensionales, elaboración de bloques.
El espacio útil de trabajo del Robot puede alcanzar los 3 m. de longitud y los 6 m. de diámetro, permitiendo la producción de esta-



Sector industrial
Piedra y mármol
Productos
- Unidrive SP
- SM Applications
- Unimotor
- Commander SK
- I/O di Unidrive SP

tuas, columnas, bajorrelieves en un solo posicionamiento del material en bruto.
Además del potencial de un software 3D fácil de usar, es posible elaborare ficheros gráficos o programar figuras tridimensionales desde sistemas de lectura o dispositivos de escansión.
Control Techniques, con Unidrive SP, resuelve los problemas de gestión y orientación del motor mandrino que antes había que realizar mecánicamente con muchas dificultades relativas a los costes y a la precisión de trabajo.
El cliente desarrolla 3 tipos de robot: 2500, 2700 y 3000 con motores distintos de 28, 32 y 34 kW, todos con 3 ejes y con distintos recorridos y ángulos de rotación; el cuarto eje, el mandrino, ha sido diseñado y perfeccionado utilizando la tecnología de los productos de Control Techniques y, especialmente, de Unidrive SP, que puede gestionar perfectamente el motor mandrino en todo su rango de velocidad de rotación (0 .... 30.000 giros/1') y el cambio de herramienta automático integrado en el software del drive.
La necesidad de emplear un drive eficaz y que tuviera un soporte constante de técnicos especializados, tanto en Italia como en el extranjero, ha llevado el equipo técnico de nuestro cliente a optar por Control Techniques, que, por otra parte, ha satisfecho plenamente los objetivos que el cliente había fijado.
El éxito obtenido con este tipo de aplicación ha reforzado la confianza en todos los demás productos que Control Techniques podía integrar en la maquinaria del cliente: en la Fresadora puente automatizada con 3 ejes interpolados linealmente se montan motores brushless Unimotor con **Unidrive SP** y **SM Aplications** para la gestión de los posicionamientos del eje Y, mientras que para los otros 2 ejes, donde no es necesaria la retroacción del bucle de posición, se montan inverter de la serie **Commander SK**. ■

La **evolución del corte** de la piedra natural: **cortadoras multihilo**.

Resumen

La máquina fija multihilo con hilo diamantado ofrece altas prestaciones de productividad y flexibilidad gracias a sus características y a la facilidad de uso del inverter COMMANDER SK.

La empresa de nuestro cliente, fundada en 1956, es muy conocida y afirmada en todo el mundo desde hace décadas por su producción de maquinaria e instalaciones completas, tecnológicamente a la vanguardia y ampliamente experimentadas en el sector de la piedra natural como:

- instalaciones para la extracción de bloques dimensionales en canteras de mármol, granito y otro tipo de piedras;
- instalaciones fijas automáticas par el corte con hilo diamantado;
- instalaciones para el acabado rustico de las superficies en laboratorio;
- maquinaria para los desplazamientos.

Para satisfacer las necesidades de una clientela variada y de los distintos mercados, nuestro cliente ha diversificado su oferta de productos clasificándolos en distintas categorías, entre las cuales podemos encontrar:

- **MÁQUINAS PARA CANTERAS**, es decir todas las máquinas necesarias para la extracción de bloques dimensionales en las canteras de mármol, granito y otros tipos de piedra. La producción principal incluye distintos modelos de máquinas cortadoras con hilo diamantado, máquinas perforadoras, máquinas para el vuelco y laminación.
- **MÁQUINAS FIJAS DE CORTE CON HILO DIAMANTADO** para escuadrar los bloques, cortar láminas/grosores, crear perfiles, formas y elementos decorativos para su uso en monumentos, ornamental, etc.
- **NUESTRO CLIENTE** es líder a nivel mundial en la producción de máquinas, instalaciones completas y equipamientos complementarios para la elaboración rustica de superficies de mármol, granito, piedras naturales y artificiales y de elementos prefabricados en cemento, es decir:
- máquinas para el abujardado, soldadura, enarenado, fresado (Water-storming) con agua a alta presión.
- máquinas para elaboraciones especiales (rayado, burilado/punteado, elaboraciones con rodillos, envejecido y otras)
- máquinas para la **elaboración de** bordillos, máquinas para **el lavado, el secado y el cepillado** de piezas/cepos.

Sector industrial
Piedra y mármol
Productos
- Commander SK
- Unidrive SP

Software
- CT Soft

EL PRODUCTO

La versión puntera de las máquinas fijas con multihilo diamantado denominada POLIWIRE 32 es un máquina que ofrece prestaciones excelentes par el corte simultáneo de hasta 32 piezas de mármol o granito, hecho impensable hasta hace pocos años y todo ello en favor de una mayor productividad y flexibilidad.
De hecho, es la alternativa moderna de las máquinas tradicionales de última generación respecto a las cuales aumenta sensiblemente la velocidad de corte.
Además, ofrece mejores resultados de velocidad y precisión del corte, de vida útil de la herramienta y de seguridad de trabajo.
Su carácter compacto y la ausencia de requerimientos relevantes facilitan su instalación también donde existen problemas de espacio, mientras que los bajos niveles de ruido y la ausencia de vibraciones permiten su instalación incluso cerca de los centros abitados.
Además, la posibilidad de cortar con solo dos recorridos un bloque de dimensiones estándar, ofrece la ventaja de poder obtener del mismo piezas con grosores distintos. En concreto, se puede variar fácilmente y con rapidez de 2 a 3 o a 4 cm el grosor del corte, naturalmente reduciendo el número de hilos empleados que pasa de 36 a 26 o a 21, y también es posible realizar en el mismo recorrido grosores distintos, por ejemplo 2, 3, 4 y 5 cm, incluso trabajando con la casi totalidad de los hilos diamantados.
Los volantes independientes o múltiples de guía del hilo tienen un diámetro de 0,6 mm, son siempre de Peraluman para reducir las masas y se equilibran dinámicamente para evitar las vibraciones sobre los hilos diamantados.

La velocidad lineal del hilo diamantado se puede regular entre 0 y 40 m/segundo mediante el inverter **COMMANDER SK** que, gracias a un control preciso y estable en el tiempo, proporciona un corte de las piezas muy limpio y permite trabajar con distintos tipos de piedra, ofreciendo esa flexibilidad que el mercado exige cada vez más.
La puesta en marcha del inverter COMMANDER SK es sencilla, puesto que todos los parámetros necesarios para las aplicaciones comunes figuran en el panel frontal y la calibración de los mismos se realza mediante botones con comprobación en la pantalla con LED integrado. La posibilidad de disponer, mediante el Logicstick, de toda la capacidad de memoria requerida para el uso de las funciones onboard PLC, hace que el inverter sea muy flexible para las funciones complementarias de la máquina. El diseño compacto y la facilidad del uso del inverter, junto a la posibilidad de instalar módulos de expansión (por ejemplo SM Ethernet), convierten Control Techniques en el proveedor y partner ideal para el desarrollo de nuevas máquinas. ■

Cambio de marcha en el corte de los bloques

Resumen

Nuestro cliente es una realidad empresarial joven que ya ha hecho hablar de sí en el sector de las piedras naturales. Gracias al desarrollo de una máquina totalmente automática que acciona una cuchilla innovadora, la empresa ha conseguido dar una mayor eficacia al corte de los bloques de mármol.

La operación de corte de los bloques de mármol o granito en placas es una operación bastante lenta, delicada y problemática. Este tipo de elaboración, aunque es muy actual y ampliamente utilizada, representa desde hace décadas un desafío tecnológico. El actual procedimiento de corte de los bloques prevé el uso de los llamados telares para granito, estructuras metálica de grandes dimensiones en las que unas cuchillas de acero, montadas en manera paralela entre ellas y oportunamente tensadas en el interior de un bastidor de forma rectangular, se accionan con un movimiento alternativo muy lento producido por un enorme sistema de biela/manivela. El corte, o la operación de erosión, se produce con la ayuda de materiales abrasivos constituidos por gravilla (principalmente con esferas de acero) transportada en suspensión por un abundante chorro de agua. El telar en movimiento baja guiado verticalmente realizando en el granito cortes del mismo grosor de las cuchillas en un tiempo de 2 o 3 centímetros la hora aproximadamente.

El corte, por tanto, procede con una exasperante lentitud (para realizar el corte de un bloque se tarda alrededor de dos días) y produce un impresionante volumen de barro que, por otra parte, requiere depuraciones especiales y ciclos de eliminación.

El proyecto desarrollado por el clliente introduce una tecnología alternativa de corte, revolucionaria respecto a la actual, ofreciendo ventajas técnico-económicas tales que convierten el método actual de elaboración en un método absolutamente obsoleto y antieconómico.

La cortadora de bloques de mármol desarrollada por nuestro cliente y equipada con soluciones Control Techniques.

Sector industrial
Piedra y mármol
Productos
- M'Ax
- Commander SK
- Unimotor SL
- Tecnología SLM

Software
- Maxsoft

En tres horas corta una placa de mármol

El secreto del éxito de nuestro cliente se desvela fácilmente: han desarrollado una metodología de corte de los bloques cuidadosamente diseñada y simulada con modelos matemáticos que se basa en el empleo de una cuchilla especial, protegida por cinco patentes internacionales, y de una máquina automática que, gracias a las competencias en el control de movimiento y a las soluciones de accionamiento de Control Techniques, es eficiente hasta el punto que convierte en totalmente obsoleto cualquier otro sistema de corte. ¿No os lo creéis? La máquina corta un bloque de mármol en 3 horas aproximadamente (corte 2m/h) frente a los dos días del método tradicional con consiguiente reducción de las pérdidas y, sobre todo, permite introducir el concepto de "corte a la carta", es decir, se pueden cortar únicamente las placas necesarias y no el bloque de mármol entero con la consiguiente necesidad de almacenar las placas sobrantes.

Una de las tuercas de esferas recirculantes que sirven para accionar el soporte de la cuchilla de la cortadora de mármol. En la parte superior se observa el servomotor ***Unimotor*** *serie SL conectado en toma directa.*

Conceptualmente, con la nueva máquina será posible llevar las máquinas a las canteras y no las canteras a las máquinas".

Corte preciso y de buena calidad

La innovación tecnológica fundamental de nuestro cliente consiste en haber realizado un máquina en la que las herramientas diamantadas, que constituyen los elementos de corte, están montadas sobre soportes especiales que se mueven con una velocidad sostenida en el interior de una cuchilla guía.
El corte que se obtiene de esta manera resulta preciso tanto longitudinalmente como transversalmente, puesto que la cuchilla es guiada correctamente.
Las ventajas del empleo de la nueva máquina de corte de nuestro cliente se pueden resumir en los siguientes puntos: **productividad elevada, mejores características de la calidad del corte, menor impacto ambiental** respecto al ruido emitido y a la cantidad de residuos (desechos) producidos, el coste de la máquina (gracias a su estructura sencilla) y el coste del funcionamiento de la misma son inferiores a los de las máquinas de primera y segunda generación.

Sencillez estructural de los mecanismos que producen el movimiento

La máquina de corte desarrollada por nuestro cliente es muy sencilla desde el punto de vista de su fabricación, es más ligera y de reducidas dimensiones comparada con máquinas parecidas de viejas generaciones. La estructura es de tipo portal, con el soporte horizontal de la cuchilla que se mueve a lo largo del eje Y mediante tornillos sin fin de esferas recirculantes conectados en toma directa con los motores. También desde el punto de vista del equipamiento del control del movimiento la máquina presenta una sencillez extrema: un **Commander SK** y dos servoaccionamientos **M'Ax** de Control Techniques, un interruptor general, una línea de distribución, un filtro de red, un PLC, un alimentador y un módulo de seguridad constituyen el alma electrónica de la máquina, todo ello controlado directamente por un panel touch screen de 4,2 pulgadas. ¿Qué hay de revolucionario en esta solución? En vez de utilizar un CNC para la gestión del movimiento, se han empleado productos convencionales, de fácil instalación, fiables y con un coste inferior.
La máquina conecta entre ellos dos accionamientos en eje del tipo gantry. El primer inverter controla la rotación del motor junto con la cuchilla.
Los mecanismos de funcionamiento de la máquina de corte para mármol son muy sencillos. La estructura de corte debe bajar o subir con una velocidad proporcional a la velocidad de la cuchilla de corte. Los dos accionamientos **M'Ax** de Control Techniques que controlan los motores Unimotor serie SL en toma directa con las tuercas de traslación, están conectados entre ellos en eje del tipo gantry, por tanto cuando se interviene sobre la velocidad de rotación del primer motor, el segundo lo sigue. El inverter controla la rotación del motor junto con la cuchilla. El encoder montado sobre el primer accionamiento se desdobla sobre el segundo para controlar ambos motores. Cuando se detecte una diferencia máxima de 1 milímetro entre los dos ejes verticales, la máquina activa la alarma o fault. Todas las funciones de control están desarrolladas por un simple PLC en lugar de un más caro y más complicado control numérico.

Vista interior del cuadro de mandos en el que se pueden observar los dos accionamientos M'Ax y el inverter de Control Techniques.

La sencillez de la estructura también se ha conseguido gracias a que la velocidad de bajada de la cuchilla (30 mm/min), aun siendo muy elevada respecto al tipo de elaboración que se realiza, es tan baja que no es necesario accionar un dispositivo como el CNC.

Mercado y sectores de referencia

La idea de realizar un equipamiento sencillo para el control y el movimiento de la máquina nació de la colaboración entre el cliente y las perspectivas de mercado que se abren para la máquina diseñada por el cliente y equipada por Control Techniques son muy interesantes. Hoy, en el mundo, están instalados alrededor de 8.500 telares de granito y las áreas geográficas de mayor difusión son: Italia, España, Brasil, India y China. Italia es tradicionalmente y se mantiene como el mercado de referencia y el más grande del mundo, de hecho en Italia existen casi 4.000 telares mientras que el resto está distribuido en todo el mundo. El mercado mundial de las máquinas y equipamientos para la elaboración del mármol/granito se puede estimar, siendo prudentes, en 2.000 millones de euros al año, el 50% de los cuales se sitúa en Italia; las operaciones de corte corresponden a una cuota significativa de dichos valores de mercado.

SLM incrementa 500 veces la resolución de la retroacción y reduce el cableado

El sistema servo digital **M'Ax** de Control Techniques ofrece a los fabricantes de máquinas un sensible incremento de la competitividad y un nivel más alto de las prestaciones de los ejes situados en el borde de la máquina.

La tecnología SLM emplea una comunicación de aplicación específica de alta velocidad formada únicamente por dos cables y que elimina la necesidad de transportar por largas distancias las señales de retroacción analógicas Seno/Coseno, poco inmunes al ruido eléctrico, y sin alterar las prestaciones.

Además, los costes de instalación y mantenimiento se reducen en función de una reducción del 60% del número total de conexiones (de 32 a 16), comparado con un sistema servo estándar (que utiliza un encoder incremental, una referencia de de velocidad analógica 10V y la simulación encoder de salida hacia una tarjeta de control del eje).

En segundo lugar, el sistema SLM utiliza sobre el motor la combinación de un encoder Seno/Coseno de alta resolución y la tecnología DSP para un incremento de las prestaciones de 500 veces la resolución de la retroacción de velocidad (más de 8,3 millones de impulsos/giro interpolados, si se compara con un encoder incremental estándar de 4096 ppr).

El resultado de esta innovación permite un incremento de las prestaciones, también reduciendo las interconexiones entre los distintos elementos y está especialmente diseñado para la sincronización de distintos ejes en las máquinas automáticas de alta velocidad.

Otro beneficio es que las prestaciones son independientes respecto al número de ejes que constituyen el sistema.

El sistema SLM ofrece una posibilidad real de superar las problemáticas tradicionales de los sistemas servo convencionales debidas a las limitaciones del diseño de los sistemas de adquisición de la posición de alta resolución.

Los motores Unimotor serie SL empleados en la cortadora de bloques de mármol son servomotores brushless AC equipados con un encoder Seno/Coseno y la electrónica necesaria para procesar las señales de retroacción y cerrar el bucle de posición y velocidad. Para actuar como servoaccionamiento, el motor del tipo SL equipado con SLM, requiere la combinación de un convertidor con un único eje del tipo **M'Ax**.

Accionando

CONTROL TECHNIQUES

Control Techniques Iberia S.A.
Edificio EMERSON
C/ Can Pi, 15 - 2a planta (Antigua Carretera del Prat)
Polígono Industrial Gran Vía Sur
08908 Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
Tel. +34 93 680 16 81
Fax +34 93 680 28 23 / 09 03
www.controltech.es
www.controltechniques.com

Enviar por fax al nº 00 34 93 680 28 23

Deseo recibir **Accionando**

Indique a continuación la dirección completa y/o los posibles cambios de dirección

Nombre: _____

Firma: _____

Empresa _____ Cargo _____

Dirección _____

Ciudad _____ Provincia _____ CP _____

Fax _____ E-mail _____

Por favor, adjunte la siguiente información:

SECTOR: _____

¿Conoce a alguien que desee recibir **Accionando**? Indique el nombre y la dirección

_____

Protección de datos personales. Control Techniques garantiza que todos los datos personales contenidos en esta ficha serán tratados conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Enviar por fax al nº 00 34 93 680 09 03

Deseo recibir **Accionando**

Indique a continuación la dirección completa y/o los posibles cambios de dirección

Nombre: _____

Firma: _____

Empresa _____ Cargo _____

Dirección _____

Ciudad _____ Provincia _____ CP _____

Fax _____ E-mail _____

Por favor, adjunte la siguiente información:

SECTOR: _____

¿Conoce a alguien que desee recibir **Accionando**? Indique el nombre y la dirección

_____

Protección de datos personales. Control Techniques garantiza que todos los datos personales contenidos en esta ficha serán tratados conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Depósito legal: M-40.656-2006

Edita: Grupo TecniPublicaciones
TecniVia · CIC · Celisa Editores, S.A.
Avda. Manoteras, 44 3ª Planta
28050 Madrid
Tlf.: 91 297 20 00 / Fax: 91 297 21 53

RED DE SOLUCIONES DE CONTROL TECHNIQUES (Solutions Network)

AKRON, S.L.
Pol. Ind. Juncaril
C/ Baza Parc. 12-A
18220 Albolote (Granada)
Tel: +34 95 843 01 89 - Fax: +34 95 843 08 14
comercial@akron-elec.com

AUTOMATISMOS Y CONTROL DEL EJE DEL EBRO, S.L. (ACEDE)
P. Ind. La Portalada
C/ La cadena, 41 pab. 15
26006 Logroño (La Rioja)
Tel: +34 94 123 34 33 - Fax: +34 94 123 13 32
d.torralbo@acede.com

BOADA INDUSTRIAL, S.A.
C/ Bondia, s/n
17481 Sant Julià de Ramis (Girona)
Tel: +34 902 190 500 - Fax: +34 902 190 555
evial@boadaindustrial.com

COFRELEC VALLS, S.L.
Licoristes, 22 nau 4 apdo. 11
43800 Valls (Tarragona)
Tel: +34 977 61 32 57 - Fax: +34 977 60 94 80
josepmaria@cofrelecvalls.es

INDAUTO SUMINISTRES INDUSTRIALES, S.L.
Carrer dels Forners, 43
P. Ind. Mas Ferrer
43205 Reus (Tarragona)
Tel: +34 977 77 25 80 – Fax: +34 977 77 21 81
indauto@indauto.net

COMERCIAL BEANUVI, S.L.
Avd. Averroes, 8
Edificio Acrópolis, planta 1ª Módulo 121
41020 Sevilla (Andalucía)
Tel: +34 954 98 11 09 - Fax: +34 954 25 64 39
beanuvi@beanuvi.com

ELECTRO NAVAL (ENSA)
Juan Carlos Palacios
Pº Glorieta Norte, 6
21001 Huelva
Tel: +34 959 541 154 - Fax:34 959 286 077
ofitec@grupoensa.com

COMERCIAL DE TRANSMISIONES, S.A. (COTRANSA)
Pol. Ind. Trobika
C/ Landeta, 4
48100 Munguía (Vizcaya)
Tel: +34 94 471 01 02 - Fax: +34 94 471 03 45
j.benito@cotransa.com

TECNOAguaMallorca, S.L.
C/ Prudencio Robira, 2 local 5
07011 Palma de Mallorca (Baleares)
Tel: +34 953 515 220 - Fax: +34 953 515 219
tecnico.tecnoagua@arrakis.es

TECNOAguaMallorca, S.L.
C/. La Palma, 2 A
23740 Andújar (Jaén)
Tel. 953 51 52 20 - Fax 953 51 52 19
tecnico.tecnoagua@arrakis.es

ELÉCTRICAS CENTRO, S.L.
Pol. Ind. de Arinaga
C/ Los Dragos, Parc. 204 -fase 4- apdo. C. 146
35118 Agüimes (Las Palmas de Gran Canaria)
Tel: +34 928 18 90 75 - Fax: +34 928 18 97 92

ELECTRICIDAD ORVECA
C/ Alfafara, 18
03803 Alcoi (Alicante)
Tel: +35 96 552 06 93 - Fax: +34 96 552 06 93

EUROMOTOR ELECTRIC, S.A.
P.I. Can Salvatella
Avda. Can Salvatella, 22-46 nave 1
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel: +34 93 729 01 26 - Fax: +34 93 719 18 65
cesar@euromotor.es

FLUITECNIK, S.A.
P. Ind. Comarca 1
C/ G, Parcla. D-30
31160 Orcoyen (Navarra)
Tel: +34 94 830 90 55 - Fax: +34 94 830 60 55
pedro.ruiz@fluitecnik.com

GENERAL DE CUADROS ELECTRICOS, S.L.
Camino del Rio, s/n
49159 Villaralbo (Zamora)
Tel: +34 980 52 28 05 - Fax: +34 980 52 24 07
gce@gce.es

HARKER SUMNER, S.A.
Parque Industrial do Arneiro lote 16
2660-456 Sant Julião do Tojal (Lisboa) Portugal
Tel: +351 219 737 610
Fax: +351 219 737 629
harker.lisboa@harker.pt (general)
Comercial Lisboa: Elisabete Fonseca
elisabete.fonseca@harker.pt

HARKER SUMNER, S.A.
Zona Industrial Maia I- Sector X
4475-132 Gemunde - Maia (Portugal)
Tel: +351 229 47 80 90
Fax: +351 229 47 80 98
drives.automation@harker.pt (general)
Technical/Comercial Portugal: Nuno Guedes
nuno.guedes@harker.pt

IBERSYSTEM, S.A.
Pol. Ind. Cogullada
C/ Ferran, 11, Nave 1 y 2
50014 Zaragoza
Tel: +34 976 47 24 30 - Fax: +34 976 47 16 27
ventas@ibersystem.com

ITEGA ORENSE, S.L.
Rio Tuño, 2 Bajos
32001 Orense (Galicia)
Tel: +34 988 510 139 – Fax: +34 988 510 900
info@itega.es

JESUS SUMINISTROS INDUSTRIALES
P.Ind. San Cristóbal
C/ Oro, 32
47012 Valladolid
Tel: +34 983 21 88 88 - Fax: +34 983 21 87 87
jesus@jesus-si.com

PERMARIN, S.A.
P. Ind. Fuente de Jarro
C/ Ciudad de Sevilla, 10
46988 Paterna (Valencia)
Tel: +34 96 136 80 00 - Fax: +34 96 136 80 01
permarin@permarin.es

QUIMEL, S.L.
C/ Néstares, 14-16
28045 Madrid
Tel: +34 91 539 59 98 - Fax: +34 91 527 97 17
quimel@quimel.com

REPONDA, S.L.
P.Ind. Colador
C/ Cantabria, 10
12200 Onda (Castellón)
Tel: +34 96 477 63 71 - Fax: +34 96 477 63 70
reponda@comunired.com

RUBINAT ELECTRÓNICA, S.L.
P. Ind. Golparc
Avda. Principal, Parcela 57
25241 Golmes (Lérida)
Tel: +34 973 60 28 01 - Fax: +34 973 71 14 37
rubinat@rubinat.com

SADORNIL, S.L.
P. Ind. Roces, 4
C/ Arquimides, 911 – Apdo. C. 57
33280 Gijón (Asturias)
Tel: +34 985 16 88 55 - Fax: + 34 985 16 88 60
r.sadornil@cga.es

SISTEIN, S.L.
P. Ind. La Estrella
C/ Mercurio, s/n
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tel: +34 968 38 90 17 - Fax: +34 968 38 93 29
sistein@sistein.es

SUMELCOM, S.L.
C/ Llombay, 7 bajos
46108 Valencia
Tel: +34 963 90 38 88 - Fax: +34 963 64 65 91
comercial@sumelcom.com

SUMINISTROS ELÉCTRICOS LA PLANA, S.L. SUELPLA
C/ Almogavers, 37
Centro Empresarial La Plana
12550 Almazora (Castellón)
Tel: +34 964 63 04 84 – Fax: +34 964 63 04 85
admin@suelpla.com

TCA, S.L.
P. Ind. Base 2000
Av. Región de Murcia, Apdo. 317
30564 Lorqui (Murcia)
Tel: + 34 968 68 78 60 - Fax: +34 968 67 60 10
tca@tcasl.com

TEILSA SERVICIOS, S.A.
Zona Industrial Ali-Gobeo
C/ Becolarra, A Pab. 23
01010 Vitoria (Álava)

CONTROL TECHNIQUES IBERIA, S.A.
BARCELONA DRIVE CENTRE
Central: Edificio EMERSON
C/ Can Pi, 15 - 2a planta (Antigua Carretera del Prat)
Polígono Industrial Gran Vía Sur
08908 Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
Tel. 34 93 680 16 61
Fax 34 93 680 09 03 - 34 93 680 28 23

CONTROL TECHNIQUES IBERIA, S.A.
BILBAO APPLICATION CENTRE
Askatasun Etorbidea, 18, bajos
48200 DURANGO (Vizcaya)
Tel. 34 94 620 36 46
Fax 34 94 681 14 06

CONTROL TECHNIQUES IBERIA, S.A.
VALENCIA DRIVE CENTRE
Doctor Fleming, 10
46930 QUART DE POBLET (Valencia)
Tel. 34 96 154 29 00
Fax 34 96 153 29 06