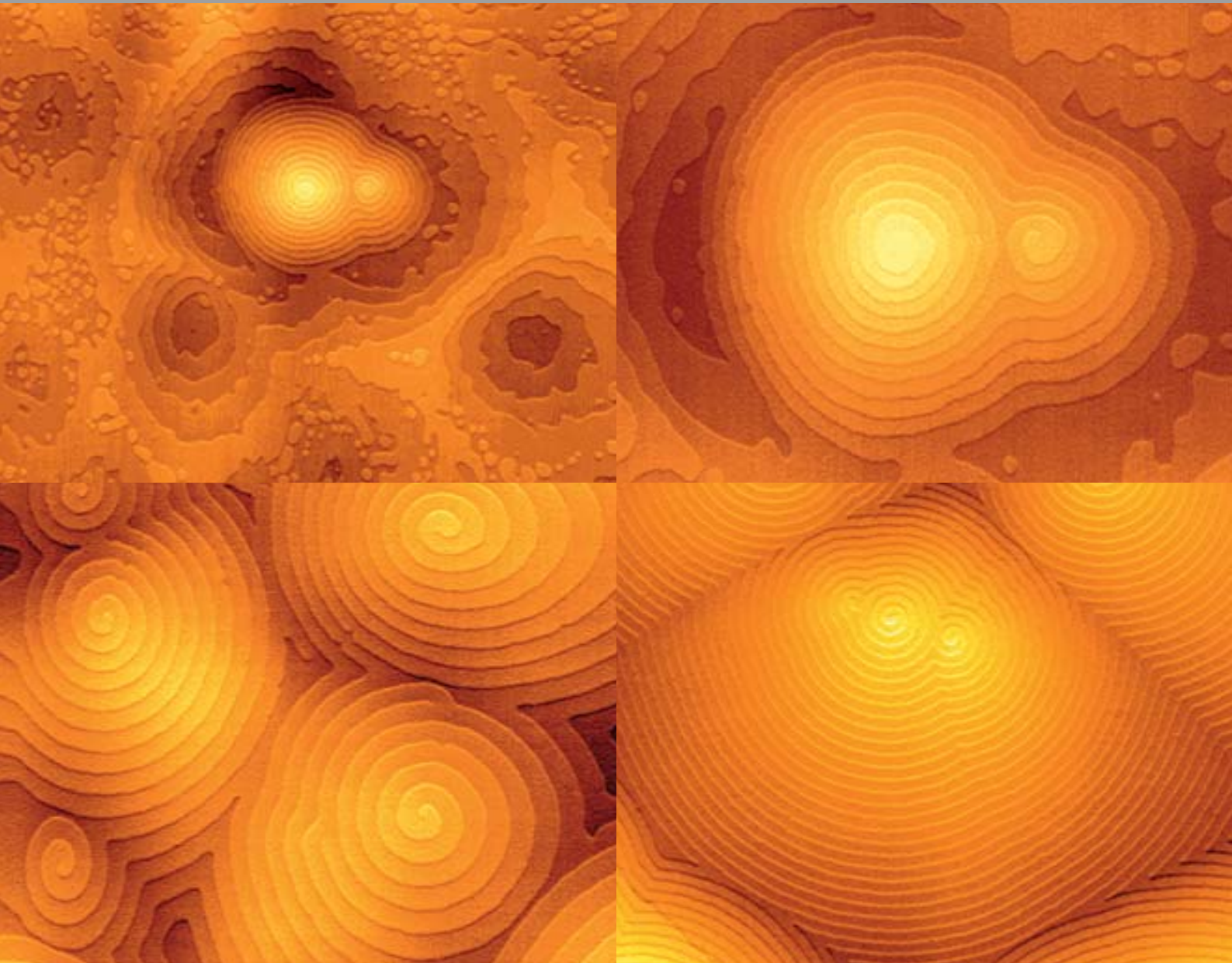


weld+vision

REVISTA DE FRONIUS

2.04



EL MUNDO EN 25 AÑOS:

La clave del futuro: la nanotecnología

PROCESO CMT: Una nueva dimensión de la técnica de soldadura

UNA UNIÓN IMPRESIONANTE: El este y el oeste construyen juntos un puente

DETROIT: La ciudad del automóvil creadora de tendencias





Gerencia, de izq. a der.

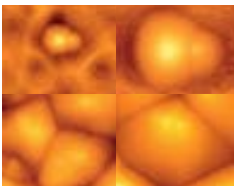
Herbert Mühlböck
Klaus Fronius
Brigitte Strauß
Volker Lenzeder
Elisabeth Engelbrechtsmüller-Strauß
Heinz Hackl

Editorial

Este número de la revista weld+vision de Fronius trata sobre las nuevas «tendencias». La fecha de su publicación no es casual sino que la hemos hecho coincidir con la fecha del lanzamiento de productos (ProductLaunch) de Fronius. Fronius como líder en tecnología tiene mucho que decir, sobre todo, en lo que

concierne a las futuras tendencias en tecnología de soldadura. Si quiere saber más, consulte de la página 7 hasta la 11. Encontrará un artículo interesante que trata sobre el festival de este año Ars Electronica Festival que se celebra en Linz (Austria). El lema del festival 2004 es «Timeshift: el mundo en 25 años», el más adecuado sin lugar a dudas para

este número de la revista Fronius. Además, Ars Electronica analiza las tendencias del arte, la sociedad y la tecnología de los últimos 25 años y se atreve a hacer un pronóstico y análisis crítico de los próximos 25. Con una remisión de la nanotecnología, una tecnología con futuro. Disfrute con esta reflexión sobre el mundo del mañana.



Nuestra portada:

Bienvenido al NanoScience and Technology Center Linz, (NSTL) de la Universidad Johannes Kepler. Bajo el microscopio de efecto túnel las superficies de los cristales revelan su estructura atómica. Y proporcionan a los investigadores mayor información para lograr la manipulación de la materia y además descubrir nuevas propiedades físicas, químicas y biológicas de los materiales. Un campo de investigación (r)evolucionario que Fronius seguirá de cerca de ahora en adelante. Porque, obviamente, nosotros, como indica el titular de weld+vision, nos hacemos constantemente la siguiente pregunta: ¿Cómo será nuestro mundo y el de la tecnología dentro de 25 años?

Pie de imprenta:

«weld+vision» es la revista de los clientes de Fronius International GmbH
Diseño: reklamebüro GmbH
Fotos de: Universidad Johannes Kepler
Responsable del contenido: Fronius International GmbH, Buxbaumstraße 2, A 4600 Wels, sales@fronius.com, www.fronius.com
Las marcas y nombres registrados no se marcaron como tales. El hecho de que esta identificación no esté presente, no significa que se trate de un nombre independiente del derecho de marca.

Contenido

3-6	Título Nanotecnología abre horizontes
7-11	F&E total Calor: nuevo proceso de soldadura Cold Metal Transfer, manejo perfecto de los datos de soldadura, digitalización del proceso TIME
12-13	Sin rodeos Noticias en Fronius
14-19	Ejemplos Proceso de distribución y asistencia perfeccionado, VarioStar tiende un puente, EFM Machinery BV solda acero inoxidable
20-21	Empresa Los sueños deben ser prometedores
22-23	Sugerencia de viaje Viajar en avión a Detroit, la ciudad del automóvil

Combinación de niveles

¿QUÉ PASARÁ EN LOS PRÓXIMOS 25 AÑOS?



«Timeshift – El mundo en 25 años» – es el título del Festival Ars Electronica de este año. Se ha logrado establecer un magnífico puente entre el pasado y el futuro. Un análisis de las tendencias en arte, tecnología y sociedad del último cuarto de siglo y los próximos 25 años. El futuro se presenta tan interdisciplinar como el mismo festival. Una tecnología clave para el futuro: La nanotecnología que, tal y como nuestra portada actual indica, establece una nueva visión de las ciencias. Ars Electronica anticipa este concepto con su «Timeshift». Así como Fronius trabaja constantemente para impulsar el futuro introduciendo innovaciones en el campo de la técnica de soldadura.

«Yo tiro el maldito espejo retrovisor por la maldita ventanilla porque no quiero saber de donde vengo sino a donde voy», dijo una vez el conocido arquitecto y precursor Frank Lloyd Wright en los años 30 del siglo veinte y realmente arrancó el retrovisor de su coche y lo arrojó por la ventanilla, una anécdota muy curiosa. No es comparable al Festival Ars Electronica. Eso fue antes del descubrimiento de la doble hélice de ADN, antes de Dolly, la oveja clonada, antes de que se descifrara y patentara todo el genoma humano y del descubrimiento de los transistores, antes de la era de las simulaciones digitales, Internet y el triunfo de los teléfonos móviles y los juegos de ordenador. Todavía queda mucho en el futuro que se irá reflejando poco a poco en nuestro espejo retrovisor.

Basándose en sus 25 años de experiencia y el archivo creado para la ocasión, el Festival Ars Electrónica 2004 se plantea también si es posible lograr un desarrollo social aprendiendo del pasado para construir el futuro. En resumen, deberíamos echar una ojeada al porvenir pero sin perder de vista el retrovisor.

¿Va a llegar la próxima revolución tecnológica?

El mundo ha cambiado vertiginosamente en los últimos años. ¿Volverá a cambiar nuestra vida del mismo modo con las tecnologías clave? Para contestar afirmativamente a esa pregunta antes hay que considerar las distintas disciplinas que hasta el momento se habían desligado unas de otras cuidadosamente. En la nanotecnología se agrupan importantes tecnologías clave y disciplinas transversales. Dentro de la nanotecnología existe una gama de tecnologías que se encargan de las estructuras y procesos a escala nanométrica. Un nanómetro es una

milmillonésima parte del metro e indica un límite en el que las propiedades de superficies, a diferencia de las propiedades volumétricas de los materiales, cada vez tienen más importancia y deben tenerse en cuenta en las crecientes consecuencias de la física cuántica.

Una particularidad de la nanotecnología es la interacción general entre muchos campos del saber realmente especializados. En ella convergen las leyes físicas con las propiedades químicas y los principios biológicos, se eliminan las fronteras entre la mecánica, informática, biología y química. De ahí se derivan las distintas posibilidades de aplicación de la nanotecnología: Mayor miniaturización de la electrónica de semiconductores y optoelectrónica, aplicaciones para combatir tumores, manipulación programable de la materia a nivel atómico, creación de nuevos tipos de materiales. Estos tipos de materiales completamente nuevos requieren un «nuevo invento de la naturaleza»: en lugar de silicio, se utilizarán moléculas orgánicas para construir «el corazón» de los ordenadores ultra rápidos del futuro. Otras aplicaciones son la medicina molecular, los tratamientos antiedad, cultivos de tejido, alimentos transgénicos y la clonación.

El ordenador se está volviendo indispensable

Afecta a todos los ámbitos de la vida; ¿oportunidad o riesgo? No sólo en la ciencia se mezclan las disciplinas individuales, también en otros ámbitos la combinación de niveles es cada vez mayor. Tecnología, cultura, sociedad. ¿Se pueden separar totalmente? ¿Han podido separarse alguna vez? ¿A qué se refiere cada uno de esos términos hoy en día? ¿Y en el pasado?

Todo empezó con la desaparición de los ordenadores como aparatos individuales. o, en otras palabras: Hoy en día los ordenadores se alzan como entes inteligentes prácticamente a todos los niveles, integrados en sistemas complejos. Por ejemplo, en la industria automovilística. El control electrónico se encarga de controlar p.ej. la velocidad de rotación de cada rueda. Los seres humanos no percibimos este proceso y, en el mejor de los casos, jamás notaríamos nada. El ordenador como aparato programado y manejado por nosotros está desapareciendo. Otro ejemplo: RFID (identificación por radiofrecuencia). Estos chips son una alternativa nueva y con mayores ventajas para sustituir los códigos de barras utilizados actualmente. Microchips con sistema de transmisión por radio integrados en cada producto y que permanecen en dichos productos durante toda su vida útil. Se guardan todas las características del producto pero también información interesante sobre el usuario.

La posibilidades son muy prometedoras, la industria y el comercio se muestran eufóricos pero, ¿cuál debe ser nuestra reacción? Otra de las tendencias que analiza óptimamente el Festival Ars Electronica es la introducción masiva de la tecnología en todos los ámbitos de la vida (pensemos en la cultura de la comunicación actual vía SMS o e-mail). Timeshift se ocupa de analizar un periodo de 50 años. De forma que se percibe nitidamente esta evolución. Sobre todo se analizan las distintas tendencias desde diferentes puntos de vista y se aportan comentarios críticos. Fue interesante, verdaderamente interesante. ¿Oportunidad o riesgo? La respuesta a esa pregunta debe plantearse cada uno. Encontrará todas las conferencias, resúmenes y selección de actos en www.aec.at/timeshift.



Prof. Mag. Heinz Hackl,
Jefe de F&E, Fronius
International GmbH

El mundo de la soldadura en 25 años:

¿Cuáles son las perspectivas para la tecnología de soldadura en el próximo cuarto de siglo? Fronius está muy dedicado a impulsar el futuro y menciona algunas de sus creaciones:

- *Miniaturización de los componentes del sistema mediante una electrificación y digitalización progresivas (¿una fuente de corriente del tamaño de una caja de zapatos?)*
- *Nuevos planes de servicio incluyendo la integración de servicios básicos en el soplete de soldadura (para controlar todo el proceso de soldadura in situ)*
- *Ampliación de los anteriores límites de rendimiento (grosor de chapa más reducido con mayor rendimiento de soldadura por fusión)*
- *Arco voltaico controlado (el dominio cada vez mayor del arco voltaico permite nuevas destrezas p.ej. el proceso CMT)*
- *Creación de nuevos tipos de procesos (para lograr mayor eficacia o para adaptarse a otras aplicaciones p.ej. unión de acero con aluminio)*



Ars Electronica 2004

arriba: «Moving Thoughts» - la interfaz del ordenador humano: Nuestra mente controla directamente un ordenador.

abajo: «Listening Post» todas las noticias que aparecen en esta instalación se escribieron segundos antes en cualquier tablón de mensajes, chat o forum de la web. Pantallas de texto y un sistema de sonido reflejan esta comunicación global.



Epitaxianlage en la sala esterilizada del Instituto de Física de los Semiconductores y los Cuerpos Sólidos de la Universidad Johannes Kepler de Linz. Así la estructura heterogénea de los semiconductores se separa a nivel atómico.

Nanotecnología

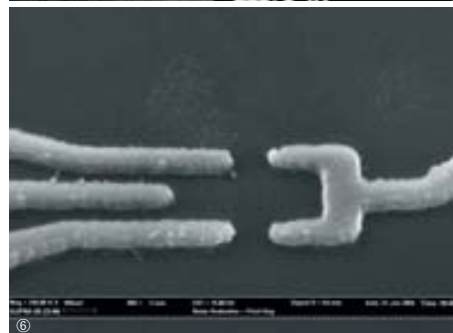
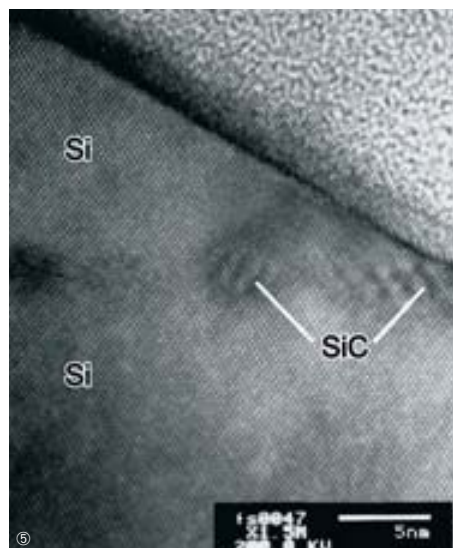
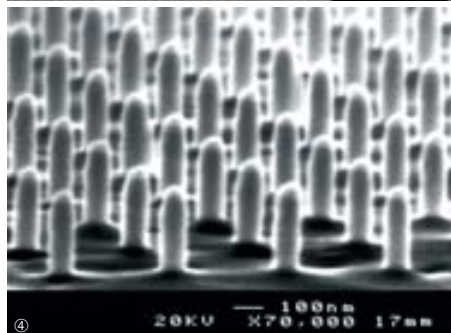
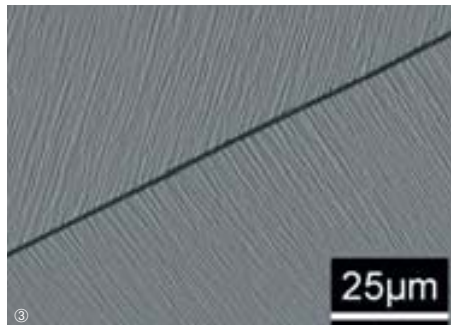
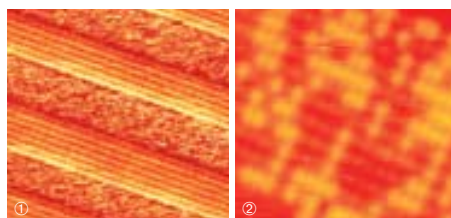
Un nanómetro (del griego nanos = enano) es la millonésima parte de un metro. Las nanoestructuras tienen el tamaño de un balón de fútbol, así como este balón de fútbol tiene el tamaño equivalente de la tierra.

La nanotecnología abarca la producción de materiales y sistemas cuyo tamaño se corresponde con la escala nanométrica. Al reducir la materia a niveles nanométricos se espera obtener mejores propiedades ópticas, eléctricas, químicas y también mecánicas.

Desde los años noventa en la universidad Johannes Kepler en Linz/Austria se llevan realizando cooperaciones de desarrollo para la nanociencia que, inicialmente pertenecía al campo de la física. Actualmente existe el NanoScience und Technology Center (centro de nanociencia y tecnología) con una nano-red establecida hace años así como un plan de estudios para el análisis interdisciplinar de la nanotecnología. Más información en www.nanoscience.at.

① Cu/CuO Fase de rozamiento en la disolución atómica. ② Co/Co Aleación de la superficie en la disolución atómica. Ambas fotografías fueron tomadas con un microscopio de retículos. ③ Cristales orgánicos con distribución en forma de aguja para un uso óptimo. ④ Estructuras de

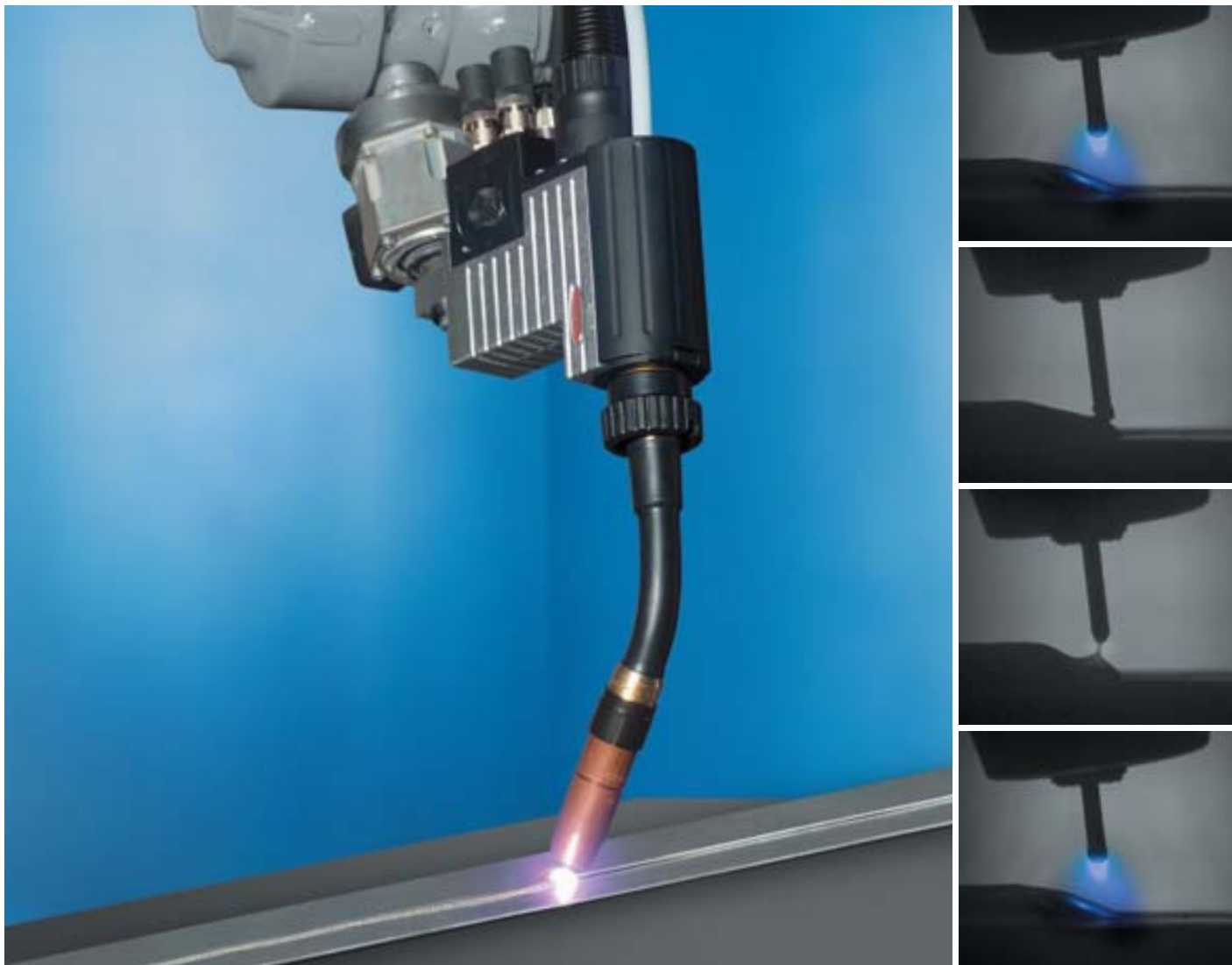
semiconductores corroídas para el uso con láser. ⑤ Pequeñas separaciones de silicio de casi 5nm en un cristal de silicio. Microscopio electrónico de transmisión con análisis atómico. ⑥ Configuración de los electrones para los denominados Single-Electron-Transistor (SET) elaborada con litografía de haz electrónico.



Algunos lo prefieren frío

EL NUEVO PROCESO DE SOLDADURA CMT ES UNA AUTÉNTICA INNOVACIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE ENSAMBLAJE

Hay ciertos materiales y aplicaciones que no soportan el calor constante del proceso de soldadura. En estos casos se debe recurrir a otros procesos de ensamblaje y renunciar a las ventajas que supone una unión por soldadura. Eso ya es historia, Fronius ha desarrollado un proceso magnífico, que hace posible lo que hasta ahora era irrealizable. CMT: Cold Metal Transfer. La característica principal de este proceso es la alternancia de calor y frío. Algo que parece tan sencillo, pero que sin embargo ha supuesto un trabajo intenso de 5 años de investigación. Ahora, finalmente, este método está listo para su comercialización.

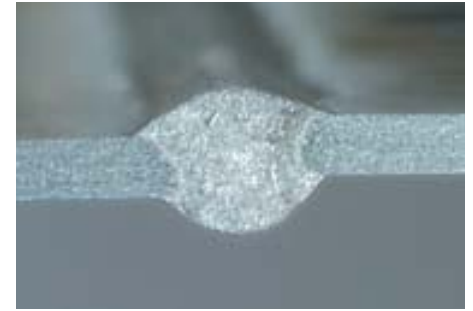




CMT brazing entre chapas galvanizadas electrolíticamente y en caliente. Espesor de la chapa 1.0 mm. Hilo de aporte CuSi3.



Soldadura en angulo sobre chapa de un mm AlMg3 con velocidad de soldadura de 2m/min.



Soldadura tope, sin soporte cerámico, sobre chapa de 0.8 mm AlMg3.

Ejemplos de situaciones típicas donde es preferible utilizar el frío: soldaduras MIG sin salpicaduras y MIG-/MAG; unión de chapas finas a partir de 0,3 mm también en geometría de soldadura de contacto sin soporte para baño de fusión, sin salpicaduras, uniones de acero con aluminio. CMT se ha desarrollado para estas aplicaciones. Un proceso muy diferente.

CMT proporciona al material calor y frío

La primera diferencia fundamental con respecto a la soldadura de arco corto es que el movimiento del hilo se integra directamente en la regulación del proceso. El control digital del proceso detecta un cortocircuito y ayuda al desprendimiento de gota mediante el retroceso del hilo. Control digital. El hilo va hacia delante y hacia atrás, una y otra vez.

Nos encontramos ante la segunda diferencia, una transferencia del material casi sin corriente. El hilo se desplaza hacia delante y, tan pronto como se produzca el cortocircuito, retrocede automáticamente. De esta forma, el arco voltaico durante la fase de combustión producirá por sí mismo un breve calentamiento y, a continuación, se reducirá inmediatamente la aplicación de calor. Caliente, frío, caliente, frío, caliente, frío.

Y así llegamos a la tercera diferencia fundamental. La continuidad es el movimiento permanente de avance y retroceso del hilo. Este movimiento ayuda al desprendimiento de gota durante el cortocircuito. El resultado: una transferencia del material sin salpicaduras. Gracias a estas tres diferencias fundamentales son posibles aplicaciones que hasta hace poco solo podían realizarse con costes muy elevados.

Otra diferencia más: para lograr un movimiento rápido de avance y retroceso tuvieron que ponerse en marcha alternativas tecnológicas totalmente nuevas para el soplete de soldadura con robot. Por un lado, hay dos accionamientos del hilo, el delantero y el trasero. El delantero mueve el hilo adelante y atrás hasta 70 veces por segundo (en comparación con SyncroPuls que llega sólo hasta las 5 veces por segundo) y el trasero empuja el hilo. Por otra parte, el llamado tampón de hilo se intercala entre los accionamientos para desacoplarlos y para proporcionar una capacidad de almacenamiento adicional de hilo.

CMT es único en todo el mundo. Con CMT, Fronius ha dado un paso de gigante que influirá de forma duradera en la técnica de soldadura.

Nuevo abanico de aplicaciones

Los trabajos de investigación sobre CMT se iniciaron a petición de un cliente, hecho que es habitual en Fronius. Se tenía que soldar una pieza muy pequeña, algo imposible de realizar con el procedimiento de fusión y de soldadura tradicional. Inmediatamente se difundió en Fronius el sentimiento de que «se puede lograr». Y, como puede verse, se logró, pero, no solamente eso. Se incorporaron aplicaciones totalmente nuevas en el sector automatizado. Como, por ejemplo, la unión de chapas finas (a partir de 0,3 mm) sin soporte para baño de fusión, sin trabajo adicional, sin salpicaduras. Como en el sector automovilístico en la realización de costuras de soldadura vistas, o en los procesos de soldadura para unir acero con aluminio que, hasta ahora, eran posibles solamente con costes muy elevados.



El acoplador de hilo buffer asegura debido a su sincronismo un aporte suave del hilo.



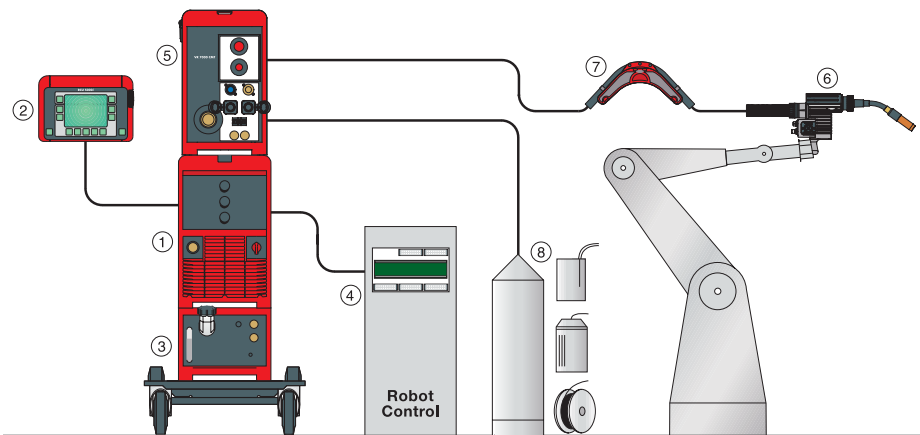
Compacto y práctico, integrable en cada sistema, el cambio de la sirga se hace fácil y rápidamente.



El nuevo sistema De tensión en la soplete de soldadura asegura una presión constante y reproducible.

El conjunto del éxito

El proceso CMT es toda una innovación. Todos los componentes han sido revisados de nuevo para adaptarse entre ellos y al proceso CMT.



1. Fuente de corriente

TPS 3200 / 4000 / 5000 CMT

Fuente de corriente con inversor MSG totalmente digitalizada, controlada por microprocesador y regulada digitalmente (320/400/500 A) con paquete de funciones integradas para el proceso CMT.

2. Mando a distancia RCU 5000i

Unidad de control remoto con pantalla de texto completo, control de datos de soldadura con función Q-Master, sencilla guía de usuario, estructura del menú sistemática, gestión de usuarios.

3. Aparato de refrigeración FK 4000 R

Robusto y eficaz, proporciona una adecuada refrigeración del soplete de soldadura por robot en el modelo refrigerado por agua.

4. Interfaz del robo

Apta para todas las marcas habituales de robots, tanto con accionamiento digital, analógico o vía Feldbus.

5. Avance de hilo VR 7000 CMT

El avance del hilo esta regulado digitalmente para todo tipo de hilos estándar.

6. Robacta Drive CMT

Soplete de soldadura por robot compacto regulado digitalmente, sin engranajes, servomotor CA muy dinámico. Para un desplazamiento de hilo preciso y una presión de aplicación constante.

7. Tampón de hilo

Desacopla los dos accionamientos de hilo y proporciona una capacidad de almacenamiento adicional para el hilo. Para su instalación preferentemente en el compensador o como alternativa sobre el tercer eje del robot.

8. Suministro de hilo

CMT, la innovación que surgió del frío.

Naturalmente, el frío es relativo. Pero teniendo en cuenta el calentamiento habitual del proceso MIG/MAG, el proceso CMT es un proceso frío. Totalmente nuevo y característico en CMT es que el movimiento del hilo está integrado en el control del proceso. Durante todo el proceso de soldadura el hilo se mueve de forma permanente hacia delante y hacia atrás. En definitiva, esto da como resultado un calentamiento menor y todas las ventajas que esto supone facilitando muchas aplicaciones.



Unión CMT de acero y aluminio. Soldado por el lado del aluminio, soldadura indirecta por el lado del acero.

Todo bajo control

¿CÓMO SE CONVIERTE UNA TAREA DE SOLDADURA EN UN TRABAJO COMPLETAMENTE DOCUMENTADO?

Recopilando, almacenando, evaluando, documentando, visualizando, analizando, corrigiendo, aplicando y un largo etcétera. Con todos los datos de soldadura obtenidos al usuario aún le quedan muchos proyectos que realizar. Sin contar con que el proceso de soldadura en sí mismo, como parte central de esta cadena de requisitos, también debe ser fácil de realizar. Fronius pone a su disposición una serie de herramientas que se adaptan a todo tipo de trabajos.

Con la RCU 5000i los datos de soldadura se recogen a nivel local y se analizan a nivel central.



Básicamente la documentación de datos de soldadura se divide en dos tipos habituales: documentación a nivel central y local. Fronius ofrece una herramienta para cada uno de ellos.

Documentación de datos locales

Con la unidad de control remoto RCU 5000i podrá almacenar datos de soldadura a nivel local en una tarjeta SmartMedia Card. Con ella, podrá transferir fácilmente los datos de soldadura locales a un PC para que estén disponibles a nivel central.

La RCU 5000i es una unidad de control remoto que le proporciona in situ, durante el proceso de soldadura, una gran cantidad de servicios útiles.

Por ejemplo:

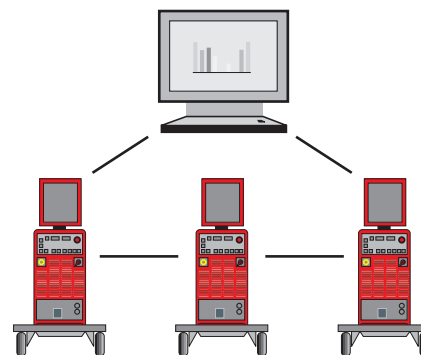
- Creación y gestión de trabajos
- Supervisión de los procesos online con el sistema Q-Master.
- Gestión de usuarios muy flexible según los perfiles de usuario
- Asignación de autorizaciones de acceso mediante llave Transponder sin contacto
- Almacenamiento de parámetros de soldadura para documentación y análisis

Lo más interesante para el usuario es su pantalla gráfica de texto completo con selección de idiomas sin abreviaturas ni códigos y su menú principal estructurado de la misma forma que el de un PC.

Con WeldOffice, se recopilan, visualizan, evalúan y archivan a nivel central los datos de soldadura de todas las fuentes de corriente.

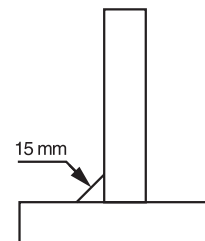
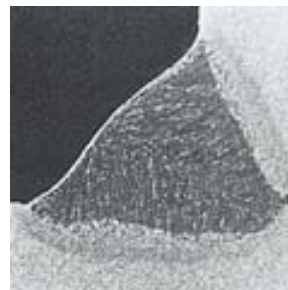
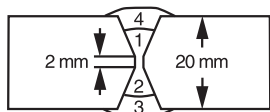
Documentación de datos centrales

WeldOffice funciona de forma completamente distinta, es un software que envía todos los datos telemétricos y de soldadura de diferentes dispositivos de soldadura a un ordenador central, donde se recopilan, evalúan y archivan. Con sistema de prealerta incorporado.



TIMES digital

PROCESOS DE ALTO RENDIMIENTO EFICACES GRACIAS A LA NUEVA TECNOLOGÍA



Soldadura en X en posición horizontal

Soldadura manual **1 - 2 cordón de metal depositado**
 Tensión de soldadura 28-32 voltios
 Corriente de soldadura 240-300 A
 Avance de hilo 9-12 m/min
 Velocidad de soldad. 40-50 cm/min
 Rendimiento soldad. por fusión 4,8-6,4 kg/h

Soldadura manual **3 - 4 cordón de metal depositado**
 Tensión de soldadura 33,5-38 voltios
 Corriente de soldadura 320-380 A
 Avance de hilo 15-18 m/min
 Velocidad de soldad. 74-80 cm/min
 Rendimiento soldad. por fusión 6,0-9,6 kg/h

Soudure d'angle en position horizontale a5

Soldadura manual **1 - 2 cordón de metal depositado**
 Tensión de soldadura 37 voltios
 Corriente de soldadura 330 A
 Avance de hilo 15 m/min
 Velocidad de soldad. 65 cm/min
 Rendimiento soldad. por fusión 8,0 kg/h

Ángulo de abertura 50°, hendidura 2 mm, sin elaboración de raíz.

¿Qué soldador no lo conoce? El clásico proceso de soldadura de alto rendimiento MAG para soldadura manual. Hablamos del proceso de soldadura TIME que combina una alta rentabilidad con una impresionante calidad de soldadura. En su momento causó sensación, hoy día está ya plenamente establecido y a partir del próximo año estará además totalmente digitalizado.

La exitosa trayectoria de TIME comienza en el año 1990, por aquel entonces Fronius recibió una solicitud de un cliente en Japón que pedía un aparato de avance del hilo con mayor velocidad de avance de la habitual en aquel momento (20 m/min). Fronius inmediatamente se puso a trabajar en ello y creó un aparato con velocidad de avance de 30 m/min, así fue como nació TIME. Y desde el principio ha sido todo un éxito.

Según la definición general, se habla de soldadura de alto rendimiento en acero cuando la velocidad de avance del hilo es superior a

15 m/min o el rendimiento de soldadura por fusión es superior a 8 kg/h.

Con el proceso TIME, Fronius logra una velocidad de avance del hilo de 30 m/min y permite una velocidad de soldadura hasta tres veces superior en casi todas las posiciones de soldadura. Este aumento en la productividad y su consecuente rentabilidad económica es aún hoy de gran importancia en el campo de la soldadura manual. y, esto, por otra parte, está íntimamente relacionado con la soldadura por gas. A principios de los años 90, Fronius trabajaba con una mezcla de gases inertes especial autorizada en Japón y

que resultaba algo costosa. Actualmente existen una gama de gases inertes para el proceso TIME económicos como p.ej. en la mezcla: 3 % O₂ / 25 % He / 72 % Ar.

A partir del 2005 TIME será aún más interesante

Con la digitalización, el proceso TIME será todavía más atractivo. Todas las ventajas de la técnica digital, como por ejemplo la reproducibilidad o la calidad de soldadura, fácil actualización y manejo etc. estarán disponibles también para TIME a partir del próximo año. TIME digital: una larga vida de éxitos.

Noticias

Fronius triplica su capacidad de producción en energía fotovoltaica



La energía solar está de moda

Este año la tendencia hacia las instalaciones de energía solar ha registrado un fuerte aumento. Sobre todo gracias a la repentina y gran demanda generada en Alemania, Fronius ha podido aumentar la capacidad de producción de convertidores en un 200 %. Hace un año, poco después del exitoso lanzamiento de la serie IG, FRONIUS ya había duplicado su capacidad. Y, a pesar de este aumento, Fronius se encuentra sin existencias hasta final de año. Esta fuerte demanda se debe, entre otras cosas, a la mejora de las prestaciones de los convertidores así como al aumento realizado a principios de este año en las clases de potencia 4 kW ó 6 kW, a los aparatos IG mencionados anteriormente y al concepto MIX.



A pesar del aumento en la producción de los convertidores, éstos no estarán disponibles hasta navidades.

KVP en marcha a partir de mayo

En sólo un año, Fronius ha proyectado un «Proceso de mejora permanente» (conocido por sus siglas en alemán: KVP) que ahora se empezará a poner en práctica. Uno de los puntos clave de este proceso será realizar una reunión semanal donde, de forma moderada, tratar nuevas ideas y soluciones así como ponerlas en práctica. De esta forma se pueden aprovechar las propuestas de mejora que aparecen con la práctica diaria en el entorno de trabajo. Se trata de mejoras relacionadas con los productos, el proceso de trabajo o incluso la organización del trabajo. Actualmente contamos con siete equipos de KVP y pronto esperamos contar con diez equipos más. El objetivo de los equipos de KVP es mejorar permanentemente las condiciones de trabajo, así como aumentar el buen ambiente y el flujo de trabajo. Esto se reflejará positivamente en la calidad de producción y la garantía de entrega para nuestros clientes..

Fechas de ferias importantes

Beijing Essen Welding (feria de soldadura):

10.-13.11.2004, Pekín, China

AWS Welding Show (feria de soldadura):

26.-28.4.2005, Chicago, Estados Unidos.

59ª Asamblea anual del International Institute of Welding (Instituto Internacional de soldadura):

28.8.-2.9.2005, ciudad de Québec, Canadá

Soldadura y corte:

12.-17.9.2005, Essen, Alemania

Mayor suministro eléctrico en el taller con Acctiva Flash

La mayoría de las averías tratadas en un taller de automóviles se deben a fallos en la interacción entre el software y los sensores del coche. La electrónica es la que permite al vehículo funcionar. Para realizar las tareas de reparación es necesario comprobar los servomotores e innumerables funciones: DVD, navegador, ABS, climatizador, sensor de lluvia, sensores de aparcamiento, elevalunas, limpia/lava faros, tapa del maletero etc. El consumo de corriente eléctrica en este tipo de trabajos puede sobrecargar la batería, por lo que el vehículo necesita de un suministro de corriente adicional. Fronius ha identificado esta demanda y esta desarrollando junto con la industria automovilística el Acctiva Flash: una combinación formada por un cargador y un suministro eléctrico para vehículos. De esta forma se podrán realizar todas las comprobaciones necesarias de forma segura.

Noticias actuales más destacadas sobre soldadura – gratis

En www.fronius.com puede suscribirse a nuestra publicación mensual Newsletter y se la enviaremos gratuitamente. Podrá enterarse de las actuales actividades de Fronius así como de las novedades en general de este sector. Las próximas Newsletter tratarán sobre: Técnica de la soldadura, sistemas de carga de baterías, electrónica solar y empresas.

Fronius promociona jóvenes soldadores



Fronius felicita a los jóvenes talentos de la soldadura.

En mayo del 2004 se celebró en Viena por cuarta vez el Master austriaco para jóvenes soldadores. El Instituto para el fomento del desarrollo económico y la Cámara de comercio austriacos han convocado esta competición combinada y especializada de soldadura para fomentar los jóvenes talentos, poniéndolos a prueba tanto en la teoría como en la práctica. Existen dos modalidades de pruebas de soldadura: la especializada y la combinada. Este evento está subvencionado por empresas nacionales como Fronius entre otras. Este año Fronius ha donado los primeros premios a los ganadores de las respectivas disciplinas: Aydogan Tolgahan y Welte Daniel; ambos han ganado un TransPocket 1500. ¡Enhorabuena y mucha suerte!

Fronius Eslovaquia aporta pruebas



Fronius ofrece un servicio de gran calidad también en el stand de la feria de Eslovaquia

Uno de los pilares básicos de la filosofía de Fronius: «ofrecer la misma calidad en todo el mundo» está demostrando su eficacia día a día en Eslovaquia. En Eslovaquia están representados muchos inversores extranjeros que pueden comparar directamente el rendimiento de Fronius en Eslovaquia con el del resto de sus sedes y, por ello, exigen el mismo nivel de calidad al que están habituados en sus respectivos países. Fronius Eslovaquia demuestra claramente que funciona.

La estructura territorial de Eslovaquia se define de la siguiente forma:

- Eslovaquia Occidental donde Fronius tiene su sede en Nitra
- Eslovaquia Central donde Fronius tiene su sede en Banska Bystrica
- Eslovaquia Oriental donde Fronius se encuentra representada mediante su socio colaborador de venta desde hace años, la empresa Technozvar

Los clientes más importantes de Fronius en Eslovaquia son Volkswagen Bratislava, Dura Automotive y Tower Automotive. El objetivo principal a medio plazo es introducirse en el mercado.

Para más información consulte www.fronius.sk

Axson inaugura la Robot Welding School



Las nuevas aulas de formación en Göteborg

La importancia de los robots aplicados a la industria está aumentando en todo el mundo desde el año 2003. El campo de aplicación más destacado es la soldadura. En este mercado en constante crecimiento, no sólo Fronius se beneficia desde hace años de los avances en robótica sino también todos nuestros socios. Por ello, Axson Suecia ha inaugurado recientemente su Robot Welding School, un taller de formación dirigido a los clientes. Aprovechando la construcción de su nueva sede de 1.300 m² en Göteborg, Axson ha concedido especial importancia a la atención al cliente; los cursos ofrecidos han despertado un gran interés. La escuela cuenta con seis robots diferentes de ABB y Motoman. También se pondrá en práctica la técnica Kuka. Axson no sólo instruye a sus clientes en el uso de los nuevos productos del sector sino también en el uso de muchos productos de modelos antiguos que, actualmente, se siguen comercializando. Proporcionar este tipo de conocimientos es, según Axson, la clave para alcanzar el éxito en el campo del automatismo.

Adentrándonos en el país de los clientes

EL RUMBO MÁS IMPORTANTE: COMPETENCIA IN SITU

VSP es actualmente la palabra clave para Fronius en lo referente al servicio de atención al cliente. VSP son las siglas en alemán para el término «Proceso de distribución y asistencia». Su objetivo básico es: la competencia in situ. Directamente con los clientes. Por tanto, descentralización en lugar de centralización.



Empezó en el 2000. Fue entonces cuando Fronius decidió orientar estratégicamente su departamento de ventas. No se trata de que el cliente acuda a Fronius sino que Fronius acuda al cliente y de que se establezca una comunicación con los clientes lo más estrecha posible. El objetivo era, crear un gran número de pequeñas unidades con competencia in situ. Se inició una fase de reestructuración que finalizará en el 2008 en todos los departamentos de venta directa Fronius. En el 2005 se iniciará la modificación por fases con la participación de los representantes.

Competencia in situ significa sencillamente ofrecerle al cliente en su lugar de trabajo todo lo que necesite para una producción o desarrollo del trabajo sin problemas. Desde el servicio de asistencia hasta el suministro de piezas de recambio (véase además Entrevista), y todo ello en el menor tiempo posible. Contamos con personal de asistencia que no sólo hablan su mismo idioma sino que además comparte su misma cultura y horario, sin importar la diferencia horaria.

Las claves de VSP son:

- Directrices de distribución y asistencia estandarizadas
- Comunicación a través de los «cafés de soldadura» en todo el mundo (plataforma de comunicación virtual así como auténticos cafés que existen actualmente en 33 ubicaciones)
- Los mismos cursos de formación y perfeccionamiento en todo el mundo para los empleados de Fronius y sus representantes.
- Asistencia proporcionada por expertos nacionales e internacionales: Creación de una red de expertos que trabajen en equipo

Marcando tendencia también en el servicio de atención al cliente

Prof. Wolfgang Lattner,
Jefe de ventas, división
de soldadura
tecnológica, Fronius
International GmbH



w+v: Señor Lattner, usted lleva 26 años trabajando en el departamento de ventas de Fronius. Podría decirse que conoce el departamento como la palma de su mano.

W.L.: Sí, es cierto, pero eso no significa que este trabajo sea monótono. En la práctica cada día es diferente, y así desde hace 26 años. Por eso nunca he querido cambiar de departamento.

w+v: En estos 26 años, ¿se ha dado un verdadero cambio en el comportamiento de los clientes?

W.L.: Sí, los clientes son cada vez más exigentes y hoy día están también más informados y mejor formados en las técnicas de soldadura.

w+v: ¿Hasta que punto se han vuelto más exigentes?

W.L.: Esperan más de nosotros, En mi opinión esto se debe a varios motivos. Por una parte, los productos tecnológicos son cada vez más complejos y la consecuencia inmediata es que nos exijan más. Por otra parte, hace muchos años, Fronius era sólo un proveedor entre otros muchos, actualmente Fronius es la marca líder en el mercado europeo y como líder del mercado, las expectativas que se tienen de nosotros son diferentes. Y un tercer motivo es, como ya he mencionado anteriormente, el alto nivel de formación y de conocimientos de nuestros clientes. Y, al estar mejor preparados, sus preguntas empiezan a ser de un mayor nivel.

w+v: ¿De que forma repercute esto?

W.L.: Bueno, en primer lugar, los clientes acuden con preguntas cada vez más complejas, en segundo lugar ofrecemos a nuestros clientes un paquete de prestación de servicios con todo incluido. Empezando por las pruebas previas pasando por la elaboración de prototipos y pruebas en componentes reales hasta los cálculos de rentabilidad para cada tipo de procedimiento, la configuración individual, naturalmente hasta la puesta en marcha y terminando por la formación, el apoyo a la producción y el servicio postventa siempre que sea necesario. Y todo eso in situ.

w+v: ¿Eso es lo habitual?

W.L.: Todavía no, en técnica de soldadura Fronius es sin duda el que marca las tendencias.

w+v: ¿Cuál es la situación en los otros sectores?

W.L.: Personalmente creo que en el sector de productos manufacturados cada vez son más las empresas que siguen esta tendencia aún cuando los clientes del sector todavía son conservadores. Es cierto que encuentran el servicio excelente, pero no obstante se muestran muy sorprendidos de que también ocasionen gastos. Esto no pasa en otros sectores. Por ejemplo, el sector informático. En este caso está claro que no sólo hay que invertir en hardware sino también en la instalación, configuración, puesta en marcha, mantenimiento, actualizaciones etc.

w+v: Muchas gracias por esta conversación, señor Lattner.

212 toneladas de acero que «unen»

UN EJEMPLO DE APLICACIÓN SOBRE EL NUEVO PUENTE PASARELA EN WELS (ALTA AUSTRIA)

Austria y República Checa, población y política, industria y economía; todos unidos bajo un mismo proyecto: reducir la distancia que los separa: con la construcción del nuevo puente sobre el Traun, un puente creado para peatones y ciclistas sobre el austriaco río Traun.



El día de la inauguración, el 5 de junio del 2004, todo el mundo estaba satisfecho, casi eufórico. El alcalde de Wels habló de un sentimiento general compartido por todos los presentes y que el puente muestra perfectamente: la gran unidad y crecimiento conjunto de la provincia de Wels.

Pero aún quedaba un largo camino por recorrer, incluso si las obras propiamente dichas estuvieron listas en 10 semanas. La convocatoria y concurso de arquitectos, la planificación, la autorización final, la búsqueda de socios etc. son fases que permiten imaginar lo complejo que resulta un proyecto de esta envergadura. Sea como fuere, ahora el puente sobre el Traun, que empezó a

plantearse abiertamente por primera vez en el año 2000, es ya una realidad.

Královopolská a.s. –
Especialistas en entramados
de acero de gran complejidad
y tonelaje

El puente lo construyó la empresa checa Královopolská a.s., cliente de Fronius República Checa desde hace siete años. Esta empresa privada se fundó en 1889 y goza de gran prestigio internacional (cuota de exportación: 80 %). En sus dos naves de producción fabrican instalaciones para la industria petroquímica, centrales energéticas, construcciones de acero y grúas. Algunas piezas llegan a pesar hasta

160 toneladas. Han trabajado con ellos AMRO, ABB, Lummes Global, ALSTOM, Falkria, Noell y muchos otros. Královopolská a.s. tiene un buen recuerdo de su colaboración con Fronius. Ya desde antes de la construcción del puente sobre el Traun, la empresa había adquirido una gran cantidad de fuentes de potencia del tipo VarioStar 457-2 con muy buenos resultados, no sólo en lo referente al funcionamiento sino también en la asistencia técnica. Debido al deseo de Královopolská a.s. por mantener su sistema de soldadura permanentemente actualizado, la empresa se muestra interesada en seguir colaborando con nosotros.



Especificaciones técnicas sobre el puente del río Traun

En el puente pasarela, el tablero de forma triangular pende del pilón con la ayuda de tres cables (altura aprox. 26 m). El puente está construido considerando dos parámetros: la curvatura y la contraflecha. La construcción de acero propiamente dicha está compuesta de cinco segmentos que se conectan formando un arco. El anclaje une el pilón apoyado en una zapata con el tablero de perfil triangular..



Longitud total: aprox. 100 m, 5 partes de 18 - 24 m

Peso: 212 t

Forma constructiva: trapecio, ancho 4 m, altura 1,2 m

Material base: S355J2G3

Hilo de soldadura de contacto: Control total

Método de soldadura: principalmente MAG

Longitud del hilo de soldadura: 1200 m, principalmente soldadura en ángulo P 14, 12, 8

Material adicional: según EN 440:
- G3Si1 (OK Autrod 12.51),
Cantidad total 2340 kg



Soldadura longitudinal en el pilón: método de soldadura por arco sumergido, material adicional: según EN 756

- S2 (OKI Autrod 12.20),
Cantidad total 360 kg

Fuente de potencia: VarioStar 457-2

Siempre compro lo mejor

SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE

Carlos Egberts siempre pregunta a sus clientes lo que desea, y es con este método como este ingeniero mecánico compite con éxito con «los grandes». Debido a que la limpieza es lo más importante para sus clientes, utiliza solo como material de construcción, junto al plástico, el acero inoxidable. Los resultados son tan satisfactorios para los clientes de la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica que su empresa funciona a pleno rendimiento. Motivo por el cual una de sus prioridades principales es invertir para conseguir un ahorro de tiempo y un aumento de la productividad del sistema de soldadura. A la hora de decidirse por un nuevo sistema de soldadura, se rige por su lema: «siempre compro lo mejor». Porque aunque el producto solo lo pago una vez, trabajo con el sistema de soldadura todos los días.



La empresa neerlandesa EFM está especializada en maquinaria para la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, aquí el propietario Carlo Egberts en una instalación de embalaje para platos precocinados.



Imagen arriba: Jos van Keulen y Carlo Egberts certifican que TPS 2700 CrNi-Edition selecciona con rapidez el programa adecuado y que su manejo es sencillo tras realizar una prueba práctica.

Desde hace 7 años Carlos Egberts trabaja como ingeniero mecánico autónomo. Cuenta con 5 trabajadores que anualmente generan unas ventas anuales de 1 millón de euros, cantidad de la que se obtiene un valor añadido de alrededor de un 70 %. Ahora bien, el 20 % de la contribución propia va dirigida a la soldadura. «La soldadura es muy importante para nosotros. La marca distintiva de nuestras instalaciones son costuras de soldadura limpias y ópticamente perfectas. La calidad debe ser visible para nuestros clientes para poder ganarnos así su confianza. Nuestros clientes volverán de nuevo si distribuimos buenas instalaciones con las que quedan satisfechos. Por este motivo contamos con suficientes pedidos», Egberts explica su estrategia de adquisición.

Comprar lo mejor también se debe aplicar a los sistemas de soldadura. No obstante, los sistemas WIG cumplen esta condición solo en lo concerniente a la calidad, para una empresa dinámica la productividad es demasiado baja. A comienzos de este año, en una feria de Utrecht, Carlo Egberts encontró la solución que soñaba. Un sistema de soldadura MIG/MAG para acero inoxidable equipado con un sistema de transporte de hilo push-pull (empujar-tirar) y con programas CrNi directamente seleccionables para cada uso. «Si funciona

Imagen a la derecha: Jos van keulen, uno de los expertos en soldadura de EFM, suelda con TPS 2700 CrNi-Edition al menos cuatro o cinco veces más rápido que con los sistemas TIG existentes hasta el momento.

tal y como la presentan, entonces la compro», fue su espontánea decisión.

El propietario de EFM, como hombre de negocios, quería estar seguro de su decisión. Se acordó con el socio neerlandés de Fronius, Interlas BV, realizar el test en su propia empresa: los asesores de Interlas realizaron un cursillo de formación. Para tratarse de un nuevo sistema de soldadura, el tiempo de adaptación de mi trabajador fue extremadamente corto. Esto es algo que no había visto nunca antes en otros sistemas de soldadura. Nos sorprendieron tanto los resultados del test que compramos inmediatamente TPS 2700 CrNi-Edition. Después de tres meses de tests en la empresa, ¿que puede decirnos? «La calidad de nuestras construcciones masivas es magnífica. Junto a las ventajas anteriormente citadas la productividad es sin lugar a dudas más alta. Debido a los elevados salarios en comparación con otros países, esto supone una ventaja decisiva en términos de competitividad» declaró este empresario de éxito. Uno de sus empleados, Jos van keulen, apunta: «En comparación con nuestros aparatos 160 A WIG puedo soldar de cuatro a cinco veces más rápido». Anualmente se elaboran 30 t de estructuras austeníticas de material CrNi, una ventaja de gran peso frente a la competencia.



EFM Machinery BV

La empresa EFM Machinery BV situada en Roelofarendsveen, Holanda, se ha especializado en el envasado, así como en el etiquetado y en la codificación de envases. El contenido de estos envases puede ser comidas precocinadas, champú o desinfectantes. Algunos de los momentos clave del año pasado son por ejemplo la instalación de etiquetado para bidones de aceite de una planta de Exxon en el Cairo y un gran proyecto para el envasado, el cierre y el etiquetado de botellas de productos para la limpieza de lentillas.

Datos técnicos

Datos técnicos de TPS 2700 CrNi-Edition

Gama de corriente de soldadura:	3 - 270 A
Corriente para soldadura a	
10 min / 25 °C, 100 % ED	210 A
10 min / 40 °C, 100 % ED	170 A
Medidas l/anch/alt mm	625 / 290 / 475
Peso	27,5 kg

El mundo es muy distinto visto desde la luna

OPINIONES DEL VISIONARIO KLAUS FRONIUS ACERCA DE LAS IDEAS, LA LIBERTAD Y EL FUTURO DE LA EMPRESA

Para poder guiar una empresa con éxito hacia el futuro son necesarias las visiones. Visiones que apasionan y estimulan a todos. Una tarea nada fácil. Sin embargo, Klaus Fronius ha asumido esta tarea y es también consciente de la responsabilidad que conlleva, es decir, asegurar a largo plazo el sustento de más de 1450 trabajadores.

«Una visión tiene que prometer éxito y ser motivadora, atractiva y única. Para asegurarme el hecho de no copiar ninguna visión existente, en primer lugar he decidido alejarme bastante de la tierra. Y para ello he viajado hasta la luna.» De este modo nos hablaba Klaus Fronius sobre su trabajo. «Desde allí se obtiene la mejor visión de conjunto. Allí se descubren nuevos puntos de vista. Y curiosamente he averiguado que cuanto más se aleja uno más se acerca al punto central y, de este modo, se conoce mucho mejor el entorno propio.

«Fronius como un autobús conducido automáticamente sin conductor»

«Y en este entorno es donde la empresa Fronius se desveló como un autobús de lo más variado y colorido. Se oyeron música, risas, discusiones apasionadas, palabras serias y todo tipo de chistes. El autobús se movía impulsado por la energía de

los que se encontraban en su interior. Y la energía se genera en la cabeza. Sin consumo de materias primas y sin gases de escape. Además, el autobús circulaba totalmente sin conductor. Seguía una línea roja con exactitud hacia el destino y de forma independiente. Casi se conducía por sí sólo.» Imágenes como esta y aún más impresionantes con buenas posibilidades de asociación, son las que el Sr. Fronius ha visionado desde una posición elevada y al mismo tiempo alejada. Mucha materia para analizar e interpretar. En este caso ocurrió lo mismo. Conjuntamente con la Dirección se elaboró la estrategia de principios partiendo de esta visión, referida a finanzas, mercados, innovaciones y procesos. Fronius persigue una estrategia de crecimiento y aspira a ser el líder en tecnología en todos los sectores. La fuerza más importante para ello son los empleados y empleadas. Ellos representan el potencial central con sus cualidades, su actitud y su motivación. Tanto su desarrollo personal como profesional son el objetivo de Fronius. Se trabaja en proyectos y en trabajos en equipo; la comunicación sincera, la tolerancia, una marcada cultura de feed-back, el cumplimiento de los presupuestos y la aceptación de las soluciones de consenso, así como un equilibrio compensado entre las normas y los espacios libres son valores típicos para la empresa.

Cualquier limitación reduce las posibilidades

«En nuestra empresa hay muchos aspectos que se mantienen abiertos de forma

consciente, ya que cualquier tipo de limitación reduce las posibilidades de mirar hacia el futuro», proseguía Klaus Fronius. «Para mí resulta vital que nuestra cultura permita generar ideas. En principio todo debe ser posible. Al principio, muchos negaban con la cabeza ante mis ideas y seguro que pensaban 'este está loco'. Esto no tiene cabida en nuestra empresa. Todos tienen la misma importancia y a cada uno se le toma en serio. Este es un aspecto que notan los empleados.» Y esto supone un gran estímulo.

Las ideas sencillas son las mejores

En Fronius contamos con muchas ideas, más que recursos disponibles para el cambio. Por ejemplo, el desarrollo de pilas de combustible accionadas por energía; o coches que proporcionan protección hacia el interior, pero que ceden hacia fuera y, de este modo, también protegen a los transeúntes. Lo importante es: los productos nuevos deben ofrecer una diferencia notable con respecto a los productos existentes. Y las más sencillas ideas son casi siempre las mejores.

Esto lo demuestra la experiencia de muchos años. ¿Qué es lo que el Sr. Fronius recomienda a todos aquellos para los que las visiones, las ideas y el ingenio resultan una empresa difícil?

«Simplemente pensar un poco, subir un poco a la luna.»



Marcando la diferencia en Detroit

FRONIUS SE ADAPTA A
LAS NUEVAS TENDENCIAS

Detroit es una ciudad conocida no sólo por su relevancia histórica sino también por tener uno de los sectores más innovadores a nivel internacional. La industria automovilística. Sin duda, Detroit marca las tendencias en este sector. Una vez al año se presentan en Detroit las nuevas innovaciones de este sector en la NAIAS, «La feria internacional norteamericana del automóvil». Fronius conoce las nuevas tendencias y, por ello, forma parte de la élite de los proveedores.



Desde hace dos años, Fronius cuenta con su propia sede en los EE.UU. así como en Brighton y Birmingham. Poco después de inaugurar en Brighton, uno de los principales proveedores de automóviles, la empresa Benteler, se convirtió en cliente de Fronius. Actualmente, esta empresa posee 180 TransPuls Synergic 4000, seis sistemas de plasma y cinco sistemas TIG. Este es un claro ejemplo de la confianza que Benteler deposita en Fronius. Detroit siempre ha sido conocida por su espíritu innovador.

Detroit fue fundada en 1701 por un francés. A penas 200 años después, en 1896, Henry Ford creó allí su primer automóvil. Actualmente, Detroit es la sede central de Ford Motors y General Motors así como la sede norteamericana de Daimler-Chrysler y Volkswagen. Una vez al año, se celebra en Detroit la NAIAS, la feria del automóvil por antonomasia. Allí se dan a conocer todas las novedades del sector y las nuevas tendencias internacionales que atraen la atención del mundo entero. No en vano, es considerada la ciudad del automóvil... y sin embargo, Detroit tiene mucho más que ofrecer.

Los descubrimientos siempre juegan un papel fundamental

En lo que respecta al turismo propiamente dicho, Detroit es más bien una ciudad





compuesta de muchas partes dispersas. Esto significa que los distintos puntos de interés turístico se encuentran muy distantes entre si, lo que dificulta realizar recorridos en autobuses turísticos. Quizá, precisamente, porque Detroit es una ciudad de automóviles. Los turistas deberían contemplar Detroit desde las ventanillas de su propio automóvil. Sin embargo, esto no debería desanimarle. Detroit cuenta con una gran cantidad de lugares de interés turístico. Por ejemplo, el museo «Henry Ford Museum & Greenfield Village»: el mayor museo exterior/cubierto de toda América donde apreciará especialmente el espíritu pionero de esta ciudad. Aquí puede encontrar, por ejemplo, el escritorio de Edgar Allen Poe. El «Spirit of Ford» es un centro científico y tecnológico interactivo que muestra las innovaciones del presente y del futuro en cuanto a diseño, ingeniería y fabricación de automóviles. Además, naturalmente, Detroit cuenta con numerosos monumentos, lugares y museos históricos que merecen una visita y que, de nuevo, se refieren a los distintos inventos que levantaron esta ciudad. Detroit cuenta también con un museo histórico, el «Detroit Historical Museums».

En lo que respecta a vida nocturna, Detroit dispone de una amplia oferta que satisface todos los gustos. Para empezar, la industria de la música tiene una gran importancia en Detroit. Especialmente porque aquí se encuentra la sede de la discográfica Motown Records, conocida por haber trabajado con artistas de la talla de Marvin Gaye, Aretha Franklin, Michael Jackson, Diana Ross, Stevie Wonder, etc. De hecho, Madonna es uno de los personajes más conocidos de Detroit. Pero Detroit también es mundialmente famosa por sus deportes. Los Red Wings, Detroit Pistons y Detroit Tigers son algunos de sus clubs más conocidos en todo el mundo. Un ambiente sin duda estimulante para trabajar... y, por supuesto, vivir.

Austria **FRONIUS INTERNATIONAL GMBH** • Buxbaumstraße 2 • A 4600 Wels •
Tel: +43/7242/241-0 • Fax: +43/7242/241-3940 • E-Mail: sales@fronius.com
VERTRIEB ÖSTERREICH • Tel: +43/7242/241-3100 • Fax: +43/7242/241-3490 • E-Mail: sales.austria@fronius.com

Brazil **FRONIUS DO BRASIL** • Av. Senador Vergueiro, 3260 • Vila Tereza • São Bernado do Campo- SP •
CEP: 09600-00 • Tel: +55 11 4368 3355 • Fax: +55 11 4177 3660 • E-Mail: sales.brazil@fronius.com

Czech Republic **FRONIUS ČESKÁ REPUBLIKA S.R.O.** • V Olšínách 1022/42 • CZ 100 00 Praha 10 •
Tel: +420/2/72 74 23 69 • Fax: +420/2/72 73 81 45 • E-Mail: sales.praha@fronius.com

France **FRONIUS FRANCE SARL** • 13 avenue Félix Louat-B.P. 195 • F 60306 Senlis Cedex •
Tel: +33/3/44 63 80 00 • Fax: +33/3/44 63 80 01 • E-Mail: sales.france@fronius.com

Germany **FRONIUS DEUTSCHLAND GMBH** • Liebigstraße 15 • D 67661 Kaiserslautern •
Tel: +49/631/351 27-0 • Fax: +49/631/351 27-30 • E-Mail: sales.germany@fronius.com

Norway **FRONIUS NORGE AS** • Tegleverksvn., Aaserud Ind. område • N 3057 Solbergelva •
Tel: +47/32/23 20 80 • Fax: +47/32/23 20 81 • E-Mail: sales.norway@fronius.com

Slovakia **FRONIUS ČESKÁ REPUBLIKA S.R.O.** • Nitrianska 5 • SK 91701 Trnava
Tel: +421/33/590 75 11 • Fax +421/33/590 75 99 • E-Mail: sales.slovakia@fronius.com

Switzerland **FRONIUS SCHWEIZ AG** • Oberglatterstrasse 11 • CH 8153 Rümlang •
Tel: +41/1/817 99 44 • Fax: +41/1/817 99 55 • E-Mail: sales.switzerland@fronius.com

Ukraine **FRONIUS FACKEL GMBH** • S.Knjashitschi • Browarskogo R-NA • Kiewskaya OBL.; 07455 •
Tel: +380/4494/627 68 • Fax: +380/4494/627 67 • E-Mail: sales.ukraine@fronius.com

USA **FRONIUS USA LLC** • Business Center-Eagle One • 10503 Citation Drive • Suite 600 Brighton •
Michigan 48116 USA • Tel: +1/810/220/4414 • Fax: +1/810/220/4424 • E-Mail: sales.usa@fronius.com

Encontrará las direcciones de nuestros socios colaboradores de ventas internacionales en
www.fronius.com/addresses

www.fronius.com

