TRATERMAT 2013

CONGRESO NACIONAL DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIE

Barcelona

DEL 22 AL 24 DE ABRIL

www.tratermat.es

TRATER PRESS

NOVIEMBRE 2012 • Nº 31

TRATER *Press*

NOVIEMBRE 2012 • Nº 31

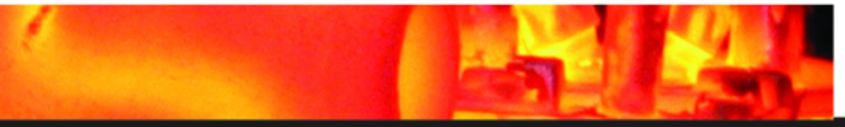
REVISTA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

www.pedeca.es

PORQUE
LA DIFERENCIA
SE MARCA
DESDE EL PRINCIPIO

EL KNOW HOW UNIDO AL CUIDADO DE LAS PRIMERAS FASES DE FABRICACION MARCAN LA CALIDAD, FIABILIDAD Y DURABILIDAD FINAL DEL PRODUCTO.

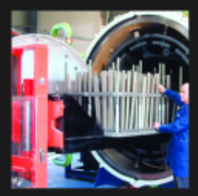
MEDIANTE HORNOS DESARROLLADOS, INSTALADOS Y MANTENIDOS POR ARROLA SE FABRICAN COMPONENTES PARA LA MAS ALTA COMPETICION.



ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES
DE TRATAMIENTO TERMICO

SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO
TERMICO Y GALVANIZADO EN CALIENTE

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS



POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Edición Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Edición Internacional

5 NÚMEROS ANUALES

65 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

85 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

9 NÚMEROS ANUALES

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

150 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

PEDECA Press Publicaciones

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

Nuestra Portada

Ingeniería y Productos para Hornos

Resistencias para hornos eléctricos.
Reguladores de potencia a tiristores.
Equipos de control de atmósferas.
Quemadores auto recuperativos.
Hornos de Tratamiento y Laboratorio.
Mantenimiento de Hornos.

Igeniería Térmica Bilbao, SL
Iberre 1 M5 Sondika Vizcaya - Spain
Tel +34 944 535 078 Fax +34 944 535 145
Email: bilbao@interbiil.es
www.interbil.es

Tecnología en Procesos térmicos

Sistema FLOX, de combustión sin llama.
Innovación en auto recuperación.
Nuevo recuperador con intercambiador de tubos hasta el 85% de eficiencia.
Servicio técnico y de repuestos global.
Quemadores directos o con tubo radiante.

Wärmeprozesstechnik GMBH WS
D71272 Renningen Alemania
Tel +49 7159 1632-0 Fax +49 7159 2738
Email: ws@flox.com
www.flox.com

Sumario • Noviembre 2012 - Nº 31

Editorial 2

Noticias 4

Accurax G5 de OMRON • Master Interuniversitario en Nuevos Materiales • HANNOVER MESSE 2013 registra un fuerte nivel de inscripción • Air Products en Polonia • Nueva serie de cámaras industriales • HERMES AWARD 2013 • KIND&CO EDELSTAHLWERK abre nueva oficina.

Artículos

- Entrevista a D. José Mª Prado sobre TRATERMAT 8
- Fórum de ARCAS - *Por Juan Martínez Arcas* 10
- Nuevo SPECTROMAXx 12
- Novedades SCHUNK 14
- Ahorro de energía con las resistencias de carburo de silicio - *Por Mitsuaki Tada* 16
- Ensayos complejos sobre chapa en el CTM 20
- Nueva generación de quemadores auto recuperativos WS – FLOX - *Por WS-WÄRMEPROZESSTECHNIK GmbH e INTERBIL S.L.* 22
- El mercado de los guantes de protección térmica - *Por Mapa Professionel* 24
- Nuevo laboratorio de calibración transmisores de alto vacío - *Por Suministro y Calibración Industrial* 26
- Medidas de referencia en atmósferas cementantes (Parte 2) - *Por Dïo Mikuloviç* 28
- Línea automática de horno de retorta SOLO Swiss para la industria aeronáutica y automovilística 34
- "FOCUS ESPAÑA" en SISTEP MIDEST 2012 39
- PROVEEDORES 42

VARIOS 43

Guía de compras 44

Indice de Anunciantes 48

Síguenos en

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.
Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4423 - Depósito legal: M-53065-2007
Diseño y Maquetación: **José González Otero**
Creatividad: **Víctor J. Ruiz**
Impresión: **Villena Artes Gráficas**

Redactor honorífico:
José María Palacios

Colaboradores:
Manuel A. Martínez Baena, Juan Martínez Arcas y Jordi Tartera

Por su amable y desinteresada colaboración en la redacción de este número, agradecemos sus informaciones, realización de reportajes y redacción de artículos a sus autores.

TRATER PRESS se publica seis veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre, Noviembre y Diciembre.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículo publicado en TRATER PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociación colaboradora
ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia

Editorial

TRATERMAT 2013

Ya tenemos fechas para el evento del sector en 2013, del 22 al 24 de abril del próximo año se organiza el **TRATERMAT** bajo la presidencia de D. José Mª Prado, en la ciudad de Barcelona.

En este número encontrarán una entrevista realizada a D. José Mª Prado y también en el número anterior contamos con un artículo interesantísimo de D. Manuel Martínez Baena, sobre los orígenes del **TRATERMAT**, que seguramente muchos de nosotros no conocíamos.

Este evento celebra su decimotercera edición y ha sido y es, el centro de reunión del sector en los últimos 25 años. A parte de recibir su gran contenido técnico, los profesionales del sector tienen como costumbre reencontrarse cada 2 años por este motivo. Desde tratamentistas, moldistas y matriceros, y otros como usuarios, pasando por fabricantes de hornos y elementos para su funcionamiento, hasta centros tecnológicos y universidades, todos se reunirán durante esos días señalados.

Deseamos desde la revista mucha suerte en la organización y allí estaremos para saludarnos.

Antonio Pérez de Camino

nos centramos en el producto

SECO/WARWICK GROUP

Equipo de procesamiento de calor

SECO/WARWICK · SECO/WARWICK ThermAL · RETECH · SECO/WARWICK ALLIED

www.secowarwick.com.pl • www.secowarwickthermal.com.pl • www.secowarwick.de • www.secowarwick.com
www.retechsystemsllc.com • www.alliedfurnaces.com • www.swretech.com.cn

Accurax G5 de OMRON

La nueva familia de accionamientos Accurax G5 de Omron responde a las más exigentes demandas de los clientes en lo que se refiere a velocidad, mayor rendimiento e integración. Aunque su tamaño es mínimo, incluye infinidad de opciones estándar tales como seguridad, comunicaciones, posicionador integrado y encoder externo.

Tanto el servodrive como el servomotor han sido diseñados con un tamaño compacto para reducir hasta en un 50% el espacio necesario en el armario eléctrico y ofrecer motores más pequeños y ligeros.

Gracias a las mejoras de diseño, Accurax G5 ofrece una respuesta en frecuencia de 2KHz, siendo cinco veces más rápido que los modelos predecesores. Además, combinándolo con los nuevos algoritmos de control, el resultado es un posicionado más rápido con tiempos de establecimiento de parada cercanos a cero milisegundos.

El nuevo diseño optimizado de los servomotores de 10 polos ofrecen sólo un 0.5% de vibración en el lazo de par (cogging), una garantía cuando se necesitan posicionados de precisión. Además su encoder de 20 bits ofrece una alta precisión con más de 1 millón de pulsos por revolución.

Esta nueva familia de accionamientos ofrecen protección IP67 en todo el rango de motores, incluyendo los conectores en la carcasa del motor y un amplio rango de cables de potencia y encoders fabricados por Omron.

Accurax G5 permite la conexión de un encoder externo cuando se necesita un feedback directo desde la mecánica, por lo que no es necesario añadir o acoplar ninguna tarjeta accesoria.

Info 2

Master Interuniversitario en Nuevos Materiales

El pasado 28 de septiembre de tuvo lugar en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco el Acto de entrega de diplomas y recepción de nuevos alumnos del Master Interuniversitario en Nuevos Materiales, impartido por la UPV/EHU y la Universidad de Cantabria.

Durante el mismo se entregaron los diplomas finales y premios al mejor trabajo de investigación a los alumnos del curso 2011-2012 y se presentó el Master en su 3ª edición de 2012-2013, con cerca de 20 alumnos de titulaciones de Química, Física e Ingeniería Industrial, entre otras.

En la presente edición el Master estará íntimamente relacionado

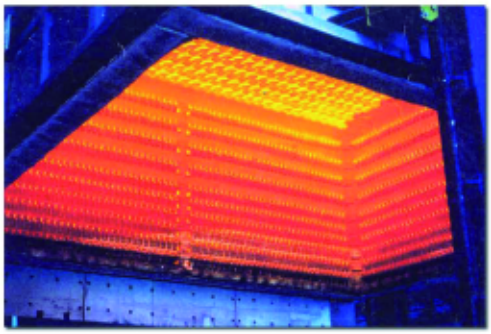
con el nuevo centro de investigación BCMaterials dirigido por el profesor José Manuel Barandiarán de la Facultad de Ciencia y Tecnología UPV/EHU. A la jornada asistieron alumnos de las dos ediciones, profesores de ambas universidades y los Coordinadores J. M. Barandiarán (UPV/ EHU) y L. Fernández Barquín (UC). El acto contó con la presencia de la Decana de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU, profesora Esther Domínguez, así como del primer coordinador del Master, Luis León y del Director del Centro de Investigación Cooperativa CIC-Energigune , Teófilo Rojo.

Info 3

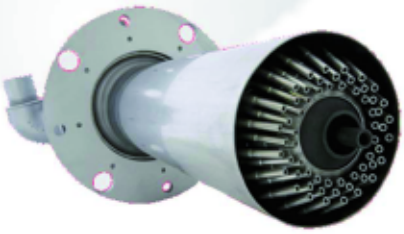
HANNOVER MESSE 2013 registra un fuerte nivel de inscripción

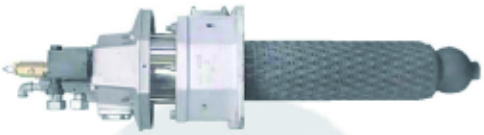
Gracias a su enfoque claro en las tecnologías esenciales y servicios en la producción industrial, las innovaciones y la eficacia, HANNOVER MESSE cuenta con una extraordinaria resonancia entre las empresas e instituciones de todo el mundo. “El feedback positivo de nuestros clientes, así como el excelente nivel de inscripciones son claros indicios de una fuerte edición de HANNOVER MESSE 2013”, afirma el Dr. Jochen Köckler, miembro

Hornos
Laboratorio e industriales



Quemadores
recuperativos y regenerativos





Reguladores de Potencia
a Tyristores:

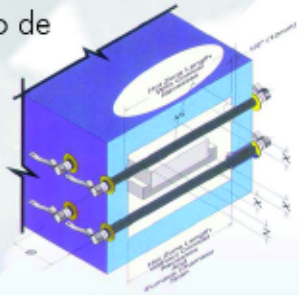
AEG
Power supply systems

Equipos de control de atmosferas:

mesa electronic

Sonda Lambda

Carburo de Silicio



Fabricación de resistencias,
en hilo o pletina conformadas a medida segun plano.

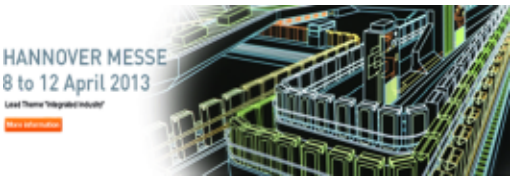
MoSi2 (Hasta 1800°C)

Interbil
Ingeniería Térmica Bilbao s.l.

P.I. Sangróniz, Iberre 1-M5
E-48150 SONDICA (Vizcaya)
Tel: 94 453 50 78 Fax: 94 453 51 45
bilbao@interbil.es

www.interbil.es

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001:2000 SGS ACREDITADO POR ENAC



de la junta directiva de Deutsche Messe AG.

En vista del entorno coyuntural mundial, las empresas tienen grandes esperanzas puestas en el certamen del próximo abril: "Muchas empresas ya han formalizado su inscripción. Seis meses antes de iniciarse la HANNOVER MESSE, aproximadamente el 70 por ciento del recinto ya está reservado; lo que constituye un nuevo récord con tanta antelación. Las empresas saben que en Hannover las oportunidades se convierten en negocios concretos."

Info 4

Air Products en Polonia

El grupo Air Products, al que pertenece la compañía española Carburos Metálicos, inaugura su primer laboratorio de I+D para el desarrollo de tecnologías de soldadura en Polonia. El nuevo centro se suma a los otros dos que el Grupo tiene ubicados en Reino Unido y China respectivamente.

El centro de I+D de tecnologías de soldadura de Air Products focalizará su actividad en la mejora y perfeccionamiento de distintos procesos de fabricación de metal, incluyendo el de soldadura fuerte, galvanoplastia, soldadura manual y soldadura automatizada MIG, MAG y TIG.

El objetivo es convertir las nuevas instalaciones en un centro de excelencia para la soldadura automatizada y un lugar donde desarrollar mezclas innovadoras de gases de soldadura, así como nuevas aplicaciones para los gases ya existentes. También realizará investigaciones para clientes de Air Products, y se utilizará para formar al personal del Grupo.

Éste es un nuevo proyecto como parte de la fuerte apuesta del grupo Air Products por la innovación y la investigación, con la finalidad de crear nuevos productos y servicios adaptados a las necesidades reales y actuales de sus colaboradores.

Para este nuevo espacio, el grupo Air Products se decidió por Polonia porque en este país se encuentra ubicado un importantísimo número de compañías internacionales que utilizan gases y tecnologías de soldadura. Estas nuevas instalaciones aprovecharán las sinergias ofrecidas por la "Escuela de soldadura", creada por Air Products en este mismo país en 1995.

La Escuela de Soldadura es un centro de formación desarrollado y mantenido por Air Products. En él se imparten cursos de formación dirigidos tanto a particulares en paro como a trabajadores de distintas empresas de la zona.

En él se ofrecen consejos técnicos para solucionar problemas relacionados con la soldadura. Por supuesto, se imparten cursos, se desarrollan e implementan nuevas técnicas de soldadura, y se realizan exámenes oficiales y certificados a soldadores a soldadores para comprobar sus conocimientos y habilidades, que les permiten obtener titulaciones reconocidas en toda la Unión Europea. Expertos de la Escuela han impartido alrededor de 4.000 cursos de formación para compañías como Volvo o Toyota, entre otras.

Info 5

Nueva serie de cámaras industriales

IDS Imaging presenta la nueva serie de cámaras industriales uEye ML con interfaz USB 2.0. Compacta, robusta y extremadamente ligera, es una cámara perfecta, por su tamaño, para aplicaciones con espacios limitados. Su conector USB permite la fijación mediante tornillos y su carcasa de metal garantiza la seguridad de la operación, incluso en entornos industriales extremos tales como procesamiento de metales, robótica e industria electrónica.

El cable USB permite alimentar la cámara y transferir los datos. La cámara también posee un conector Hirose 8-pin (HR25) que ofrece dos GPIO's, trigger ópticamente disociado y flash I/Os.

La serie está compuesta por 3 modelos distintos, la UI-1240ML-C, la UI-1240ML-M y la UI-1240ML-NIR, color, monocromo e infrarrojo respectivamente.

Info 6

HERMES AWARD 2013

Las empresas e instituciones que deseen presentar productos innovadores en su calidad de expositores de HANNOVER MESSE 2013 pueden inscribirse ya al "HERMES AWARD". Este premio a la tecnología es uno de los galardones industriales más codiciados a escala mundial. Los productos candidatos tienen que haberse acreditado ya y/o estar siendo aplicados industrialmente o considerarse particularmente innovadores de cara a su aplicación tecnológica y económica. El plazo de admisión de inscripciones se cierra el 7 de febrero de 2013.

Info 7

KIND&CO EDELSTAHLWERK abre nueva oficina

KIND&CO EDELSTAHLWERK, fabricante de aceros para herramientas y aleaciones especiales, abre su nueva oficina comercial KIND&CO SPAIN para su representación para España y Portugal.

Los nuevos datos de contacto son los siguientes:

Dirección:

Avenida Onze de Setembre 25, bajos

08170 Montornés del Vallés

(BARCELONA) España

Tel.: 93 5720810

Fax: 93 5686280

E-mail:
kind-cospain@hotmail.com

Info 8

NAKAL®
heat treatment equipment

www.nakal.ru

BQA LINE IS PREDESTINATED FOR SOLUTION AND ANNEALING OF AL-ALLOYS MADE PARTS!

- *It takes no more than 10 seconds to transfer parts from heating chamber to a quenching tank*
- *Elevator resistant furnace for heating before solution and annealing*
- *Water quenching tank*
- *Loading/unloading station*
- *Automated control system with SCADA*

JSC "Nakal – Industrial furnaces", Revolutcii 3, Solnechnogorsk, Moscow reg., 141506 Russia
Tel: +7 495 994 0886, 994 0887 Fax: +7 4962 649 444; E-mail: nakal@nakal.ru

Entrevista a D. José Mª Prado sobre TRATERMAT

¿Qué es el TRATERMAT y qué significa en el mundo actual metalmecánico de nuestro país?

Es un Congreso Nacional de Tratamientos Térmicos y de Superficies. Es el único de estas características que se ha venido celebrando en España durante los últimos veinticinco años. Tradicionalmente han participado en él empresas de tratamientos térmicos, de construcción metalmecánica, matriceros así como investigadores universitarios y de centros de I+D públicos y privados.

¿Objetivos fundamentales del TRATERMAT?

En primer lugar ser un foro en donde tratar los temas relacionados con la aplicación de los tratamientos térmicos y de superficie en las industrias. Por otro lado, dar la oportunidad a los tecnólogos industriales y a los investigadores universitarios y de centros tecnológicos a que presenten a nivel nacional sus últimos avances en los campos antes citados.

¿Evolución del TRATERMAT a lo largo de su historia?

El origen del Tratermat hay que buscarlo como una continuación de las Jornadas Hispano-Francesas que se celebraron, también de forma bianual, en Barcelona en la década de los 70 del siglo pasado. Había en esas jornadas un cierto regusto de que los franceses venían a enseñar y no a compartir. Pero indudablemente tuvieron éxito con asistencia abundante lo que ánimo, en la década de los 80, a organizar una conferencia nacional desligada ya del tutelaje francés. Inicialmente estaba centrada únicamente en los tratamientos térmicos pero pronto se amplió a los tratamientos superficiales dada su creciente importancia industrial.

En la actualidad la aportación al TRATERMAT ¿Es más teórica que práctica?

Si por teórica se entiende de origen universitario, es indudable que una mayor parte de las ponencias presentadas provienen de centros de investigación de distinta índole. Pero en todos los casos son trabajos experimentales que buscan una aplicación práctica. Es el momento, de urgencia innegable, de que las empresas se abran más al contacto con los centros de I+D y sean conscientes de que ello les puede aportar valor añadido. En este congreso pretendemos aumentar, a pesar del difícil momento, el número de stands de empresas, así como la organización de mesas redondas a las que invitaremos a industriales destacados para hablar de la problemática del sector.

El patrocinio del TRATERMAT ¿es siempre el mismo?

No. Cada organizador ha buscado sus propios "sponsors", que normalmente son aparte de la administración local o estatal, que en estos momentos no se puede contar mucho con ellas, aquellas empresas del sector con las que mantiene lazos de colaboración más estrechos. Ha habido un apoyo claro durante todos estos años de empresas y asociaciones como las Asociaciónes de Tratamentistas Térmicos del País Vasco y Cataluña.

¿Fecha en que tendrá lugar el TRATERMAT-2013?

Las fechas del Tratermat 2013 serán el 22, 23 y 24 de Abril del 2013.

DISEÑANDO Y FABRICANDO HORNOS Y ESTUFAS INDUSTRIALES DESDE 1945

HORNOS ALFERIEFF contabiliza la construcción de más de 1100 hornos, por ello, contamos hoy con una renombrada experiencia en el campo de los hornos industriales

CONSTRUYENDO FUTURO

▸ AERONÁUTICA ▸ ESPACIO ▸ FERROCARRIL ▸ NAVAL ▸ AUTOMOCIÓN ▸ EÓLICA ▸ FOTOVOLTAICA ▸ TERMOSOLAR ▸ ELÉCTRICO ▸ I.PESADA

HORNOS ALFERIEFF®

HEA

Email: hornos@alferieff.com · **www.alferieff.com**

Fórum de ARCAS

Por Juan Martínez Arcas

Pueden formularnos las preguntas que deseen sobre la problemática de los Tratamientos Térmicos, dirigiéndose a la revista:

Por carta: Goya, 20, 4º - 28001 Madrid - Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
E-mail: pedeca@pedeca.es

Tanto preguntas como respuestas irán publicadas en sucesivos números de la revista por orden de llegada, gracias a la activa colaboración de D. Juan Martínez Arcas.

3. Acero sobrecalentado

El término de "acero sobrecalentado", describe al acero que en cualquiera de los casos intencionadamente o de otro modo, ha llegado a calentarse lo suficiente para obtener un grano austenítico basto. Generalmente todo lo que se requiere para salvar las piezas sobrecalentadas, es calentar a una temperatura para obtener austenita y permanecer solamente el tiempo suficiente para la completa disolución y entonces enfriar.

Las piezas cementadas están expuestas a elevadas temperaturas de cementación por algún tiempo y pueden provocar grandes granos de austenita en ambas partes, la superficie de elevado contenido de carbono y en el núcleo de carbono bajo. Si los requerimientos de utilización no toleran el grano basto, se requiere un tratamiento de afino, uno para el núcleo y otro para la capa.

Siendo el núcleo de bajo contenido en carbono, requiere una temperatura aproximada de 900 °C para el afino, lo cual provoca un grano basto en la capa y éste debe estar seguido por otro a la temperatura de 790 °C aproximadamente, el cual afina la capa sin perturbar el núcleo.

El doble tratamiento de afino o aún el único, se hace innecesario por el empleo de aceros de baja aleación, en los cuales no crece el grano aún con prolongados tiempos a la temperatura de cementación.

4. Temple

En los aceros se pueden alcanzar durezas o resistencias a la fracción elevadas corrientemente, sólo por un proceso, el cual envuelve el enfriamiento rápido de la austenita.

Puesto que este requerimiento es casi universal, hace que el proceso del tratamiento térmico de temple sea ampliamente usado.

Todos estos procesos son substancialmente semejantes puesto que envuelven un calentamiento a la temperatura de austenización, mantener a temperatura justo el tiempo suficiente para asegurar que la austenita sea uniforme y entonces enfriar rápidamente. Bajo condiciones ideales de temple la austenita cambiará completamente a martensita durante el enfriamiento.

Nota: En el número anterior observamos un error al referirnos a la Austenita, donde ponía Sustenítico.

21-22 NOV

V FERIA INDUSTRIAL de la Comunidad de Madrid

metalmadrid `12

¡¡¡NOVEDAD EN ESTA EDICIÓN!!!

REUNIONES COMERCIALES ENTRE EMPRESAS TRACTORAS Y SUBCONTRATISTAS

INFORMATE EN: INFO@SUBCONTRATEMOS.COM

YA PUEDES REGISTRARTE COMO VISITANTE PROFESIONAL, DE FORMA GRATUITA, EN NUESTRO SITIO WEB:
WWW.METALMADRID.COM

patrocinan:

Hoffmann Group The Quality Company

TRUMPF

FUCHS

colabora:

AIRBUS AN EADS COMPANY

Talgo

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

aecim empresas del metal de madrid

organiza:

Grupo Metalia

Nuevo SPECTROMAXx

SPECTRO ha introducido la tercera generación de su exitoso analizador estacionario de metales SPECTROMAXx. La última generación toma el relevo a la segunda generación, desarrollada en 2009. Se ha mejorado el manejo del instrumento tras introducir botones en la barra de herramientas, un sistema de gestión de usuarios y una separación del manejo de la programación del instrumento.

Se utiliza principalmente para ensayo de materiales en fundiciones y para inspecciones en recepción y envío en la industria del metal. Con este equipo, los usuarios pueden determinar todos los elementos utilizados en la industria del metal, incluso análisis traza de carbono, fósforo, azufre y nitrógeno. Los módulos de calibración están disponibles para metales base: hierro, aluminio, cobre, níquel, cobalto, titanio, magnesio, zinc, estaño y plomo.

"El SPECTROMAXx es un instrumento analítico extremadamente importante para la industria del metal y se encuentra funcionando por todo el mundo. Durante su remodelación, hemos tomado en consideración muchas de las ideas de nuestros clientes," informa Kay Tödter, el responsable de los analizadores estacionarios de metales en SPECTRO. "En esta época de teléfonos y táblets inteligentes, los usuarios esperan una facilidad de manejo completamente diferente para un sistema analítico complejo, en comparación con hace apenas unos años."

El equipo cumple la necesidad del usuario para simplificación de varias maneras: La medición ya no está controlada por el menú, sino con símbolos y botones en la barra de herramientas. Una vez que el procedimiento haya sido iniciado, sólo las funciones que son lógicas en aquel momento estarán activas en el software de control – todos los demás comandos están ocultos. El analizador de metal también ofrece un sistema de gestión de usuarios que permite que los derechos de los empleados individuales sean establecidos. "Los trabajadores temporales o sustitutos pueden realizar mediciones individuales, mientras que los técnicos expertos de laboratorio, por ejemplo, tienen acceso ampliado o completo a todas las funciones de control y configuración de parámetros," comenta Tödter.

La separación del modulo de funcionamiento del módulo de desarrollo del método es otra ventaja importante del nuevo software del instrumento. La información necesaria para la operación es directamente accesible sin tener que cambiar los datos del método.

El sistema de diagnóstico analítico del SPECTROMAXx ha sido también mejorado. El instrumento monitorea todos los parámetros de funcionamiento independientemente. Incluso muestra cuándo

la repisa de chispeo necesita ser limpiada dependiendo del tipo de muestra que se analiza.

"Los intervalos de limpieza dependen muchísimo del material de muestra que se analiza," agrega Tödter: "Con la excitación inteligente, el trabajo de mantenimiento se puede planificar mejor, y en consecuencia aumentando la disponibilidad del instrumento. La excitación dinámica del SPECTROMAXx determina el tiempo de medición requerido en base a las propiedades de muestra facilitadas. De esta manera, el instrumento es más rápido en muchas aplicaciones que un sistema con ciclos de medición fijos."

El SPECTROMAXx se entrega junto con el Result Manager, un software de archivo de análisis. El Result Manager registra cuándo una muestra dada fue analizada y las mediciones proporcionadas por el instrumento. Esto permite la documentación sin papeles que es también adecuada para auditorías. Además, el Result Manager ofrece capacidades de filtrado y clasificación. También muestra, utilizando gráficos de tendencia, con qué frecuencia y para qué muestras se han cumplido o superado las tolerancias de calidad pertinentes para elementos individuales seleccionados.

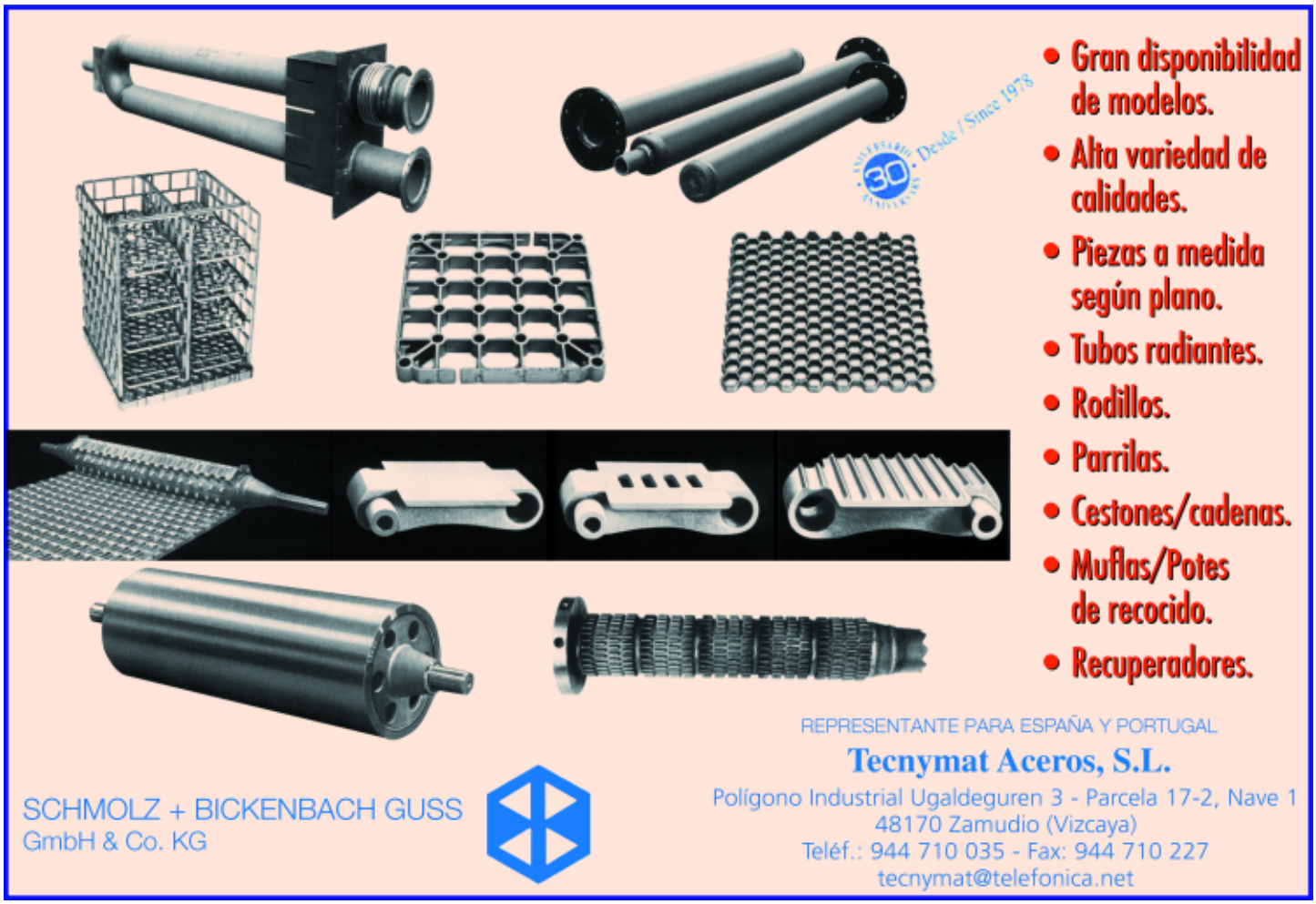
Rendimiento Analítico Mejorado

El rendimiento analítico del instrumento también ha sido mejorado. El equipo ofrece un nuevo método para determinar el contenido de carbono en hierro dúctil esferoidal para muestras no óptimas, que ha obtenido resultados que se encuentran en la gama de repetitividad del análisis de combustión (<0.1%).

Este método ofrece las siguientes ventajas: 1) reemplaza los análisis de combustión que son mucho más complicados y costosos; 2) proporciona evidencia clara sobre la calidad de la muestra dada.

Una muestra que ha sido rechazada debido a los excesivos contenidos de grafito libre no puede llevar a resultados "correctos" para otros elementos importantes.

Con los métodos revisados para la medición de piezas pequeñas y optimización de los parámetros, ahora es generalmente posible analizar nitrógeno en materiales base hierro. Estos parámetros se pueden ajustar fácilmente según sea necesario para casos especiales.



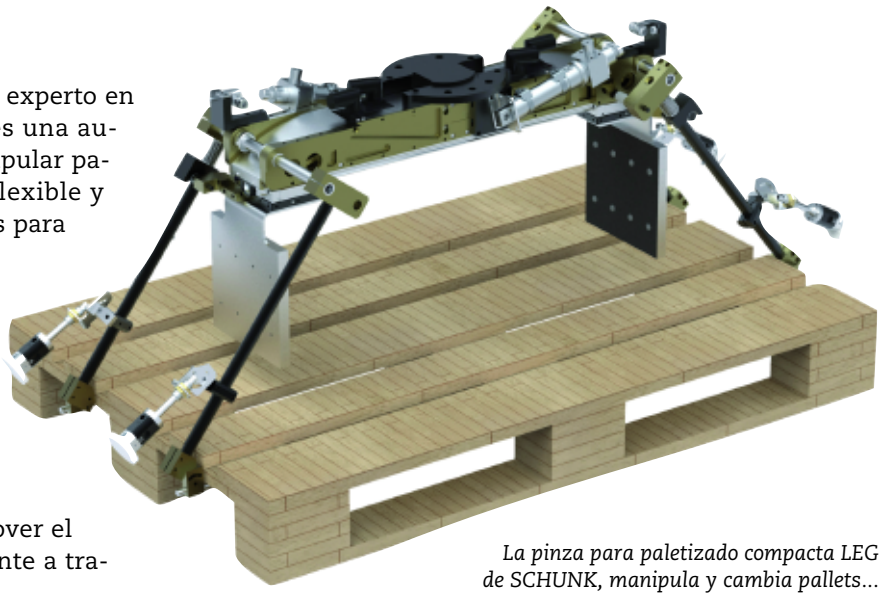
Novedades SCHUNK

Sistema de paletizado, todo en uno

La pinza para paletizado LEG del experto en técnicas de sujeción SCHUNK, es una auténtica todo terreno: podrá manipular pallets, hacer cambios de forma flexible y colocar capas de distintos niveles para diversos productos.

El corazón de este sistema multifunción, es la pinza paralela servo controlada LEG de SCHUNK. Estas pinzas se pueden integrar con una gran variedad de motores.

De forma muy sencilla podrá mover el robot y la pinza sincronizadamente a través de una interfaz de usuario.



La pinza para paletizado compacta LEG de SCHUNK, manipula y cambia pallets...

La pinza tiene una exactitud de posicionado muy alta y trabaja de forma flexible con recorridos de hasta 281 mm de carrera por mordaza.

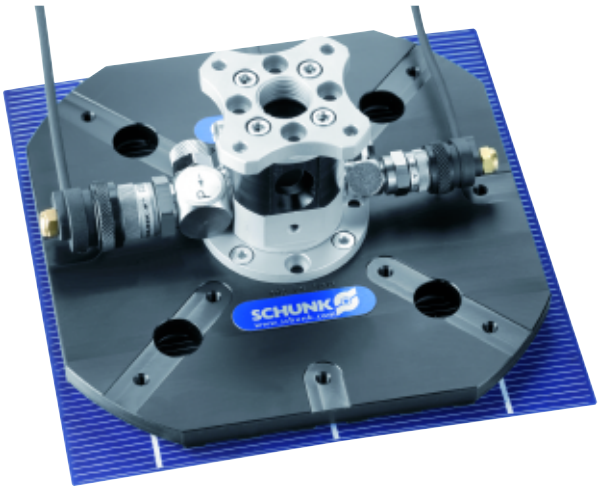
Con la ayuda de un control de potencia, también podrá manejar productos de distinta fragilidad.

Se han integrado en la misma pinza las funciones para la manipulación de pallets y capas intermedias, sin la necesidad de más unidades adicionales.

El paletizado es por lo tanto compacto y flexible, ofreciendo todas las soluciones en un mismo sistema, que cubren una gran variedad de necesidades de embalage. Con un peso a manipular de 30 Kg, esta pinza puede sujetar por presión hasta 25 kg, mientras que si se hace por forma, puede sujetar hasta 50 kg de forma segura. Bajo consulta se pueden realizar sistemas de mayor tamaño.

Pinzas de alta velocidad, para paneles solares

La SZG-C de SCHUNK, es una pinza altamente dinámica para la manipulación de paneles solares. Esta pinza manipula de forma segura, precisa y



La pinza SZG-C de SCHUNK, proporciona un tiempo de ciclo inferior a un segundo en el proceso de producción de paneles solares.

con absoluta suavidad, los paneles y las células acabadas.

Debido a su capacidad de dejar pieza con rapidez, esta pinza ligera puede llevar a cabo un ciclo de transporte completo de 550 mm, incluida una rápida inspección con un sistema de cámara y la vuelta a la posición inicial, en un tiempo de ciclo inferior a un segundo.

La pinza SZG-C, está disponible para manipular dos distintas medidas de panel solar: 125 o 156 mm. Los puntos de succión están repartidos y dimensionados de manera que se reducen considerablemente las roturas.

Esta pinza, a la vez dispone de una alta fuerza de succión para poder manipular incluso los paneles solares deformes, rotos o perforados. Para disminuir la formación de partículas en el lugar de trabajo, el aire succionado es derivado de forma controlada.

Puesto que la superficie de succión es menor que las células, se pueden inspeccionar los lados de los paneles completamente, a través de un sistema de visión.

Así se incrementa la calidad y la seguridad del proceso en la producción. La pinza SZG-C es muy adecuada para sistemas robotizados y en pórticos, para los procesos de producción de paneles solares. La presión de accionamiento es de 1-2 bar.

HOT técnicas en Hornos HOT S.L.

AICHELIN Group

HORNOS DE TRATAMIENTO – MAQINAS DE INDUCCION - QUEMADORES

Hauzer TECHNO COATING

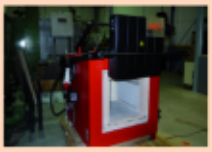
EQUIPOS DE PVD – Y - PACVD

Lohmann Qualität in Edelstahl

UTILLAJES – PARRILLAS - CESTAS

PINTURAS ANTICEMENTANTES - ANTINITRURANTES

DISEÑO Y CONSTRUCCION



HORNOS DE LABORATORIO E INVESTIGACION

SERVICIO TECNICO

REPUESTOS PARA HORNOS IPSEN

TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.

Polígono Ibaiondo
Pabellón nº 13
20120 Hernani - Spain

TF : + 34 943 33 72 33
Fax : + 34 943 33 72 34
Mv. : + 34 609 20 00 90

e-mail: hot@tecnicashot.com

Ahorro de energía con las resistencias de carburo de silicio

Por Mitsuaki Tada de TOKAI KONETZU KOGYO
Traducido por ENTESIS technology, S.L.

En Japón existe una norma denominada "Ley concerniente al uso racional de la energía" que obliga a todas las industrias a realizar los esfuerzos necesarios y suficientes para la conservación de la energía en las distintas áreas de operación, tales como transporte, calefacción e iluminación de edificios, etc.

Creemos que esta tendencia es básicamente la misma en todo el mundo. El "ahorro de energía" y la "sostenibilidad" son en la actualidad palabras muy importantes en todas las actividades. Se espera que todos realicemos acciones específicas para reducir el consumo de energía.

Con estos antecedentes, industrias tales como la del automóvil y la de electrónica de consumo pueden utilizar el "uso de energía" como una oportunidad de negocio en sus nuevos productos. Sin embargo, otras muchas entidades no gozan de estas oportunidades y deben hacerse a sí mismas más eficientes energéticamente.

Nuestra sociedad, Tokai Konetsu Kogyo Co., Ltd. (TKK) en Japón, ha estado fabricando y vendiendo resistencias eléctricas calefactoras de carburo de silicio (SiC) bajo el nombre de "EREMA" desde 1936. Hay varios tipos de elementos calefactores industriales.

Los más habituales son las aleaciones metálicas como las de Ni-Cr que permiten operar hasta temperaturas de 1.100 °C y también las de disiliciuro de molibdeno ($MoSi_2$) que permiten alcanzar temperaturas muy elevadas (1.200-1.900 °C). Las resistencias EREMA SiC cubren el rango de temperaturas entre aquéllas hasta los 1.600 °C (2.912 °F).

El material SiC es el único que presenta una elevada resistencia a los ácidos y a la corrosión, y por tanto puede ser utilizado en ambientes severos. Por ello, las resistencias de carburo de silicio se encuentran habitualmente en industrias tales como fundiciones de vidrio, sinterizado de polvos metálicos e industrias cerámicas donde los productos elaborados son tratados en ese tipo de atmósferas .

Balance térmico y pérdidas de calor

En nuestro estudio, la mayoría de hornos continuos atmosféricos pierden el calor por cuatro componentes: paredes, productos a calentar, bandejas y crisoles, y los terminales de las propias resistencias.

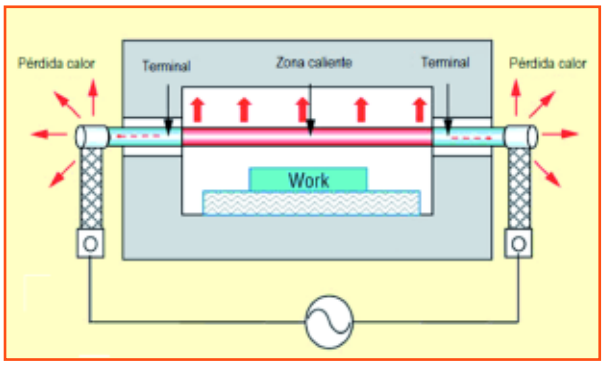


Fig. 1. Flujo de calor de una resistencia.

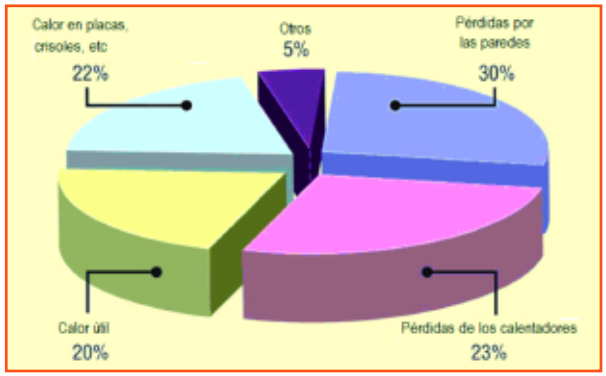


Fig. 2. Distribución del calor en un horno.

La figura 2 muestra la proporción de las pérdidas de calor de las cuatro causas principales. Según nuestro estudio, aproximadamente el 23% de la energía se pierde en los terminales de las resistencias de SiC. Ello significa que los propios elementos contribuyen de forma muy significativa en las pérdidas de calor del horno. Las resistencias de SiC producen el calor, pero a su vez lo pierden, por lo que juegan un papel importante en las consideraciones de ahorro de energía.

Tabla 1. Simulación del ahorro de energía para productos normales

Producto	Dimensiones mm x ZonaCal x LongTerminal	Carga nominal	Ratio ahorro energía
W	20 x 250 x 350	69V/45A	4.0%
E	20 x 400 x 300	88V/48A	4.9%
F	35 x 800 x 500	126V/107A	4.1%

W es un producto trifásico con esta forma. E y F son productos cilíndricos

La figura 1 muestra las partes típicas de un elemento de SiC y los flujos de calor. Normalmente pensamos que el calor generado por el elemento fluye desde la zona caliente directamente a los productos a calentar. Pero en la distribución del calor generado aparecen unas pérdidas en los terminales que en los hornos actuales son inevitables.

Nos concentramos en este punto y hemos desarrollado un nuevo producto cuyo nombre es EREMA

EH, basado en la idea que reducir las pérdidas de calor a través de los terminales y significará una disminución del consumo de energía de los elementos calefactores y por tanto del horno como conjunto.

Material especial para los terminales

Los terminales de un elemento actualmente se calientan por razón de su resistencia eléctrica. Para reducir las pérdidas en los mismos deberá pues reducirse la misma. Para ello hemos re-examinado las materias primas y el proceso de sinterización para la fabricación de las resistencias de SiC. El resultado fue encontrar un método que reduce la resistencia eléctrica de los terminales a una tercera parte de nuestros productos convencionales.

No podemos indicar exactamente el alcance del ahorro, pero el ratio de energía disipada en los terminales de los elementos EREMA EH se halla entre el 4 y 5%. El valor exacto depende del diámetro y de la proporción entre las longitudes de la zona caliente y de los terminales.

Consumo de energía

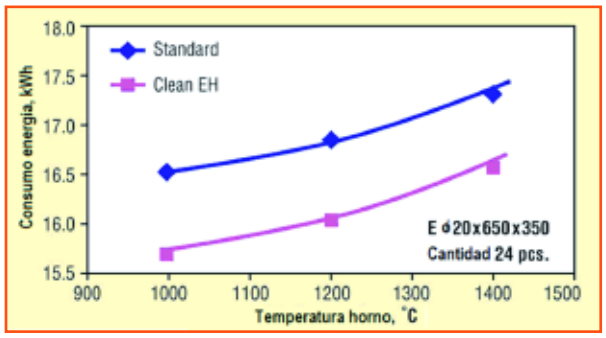


Fig. 3. Comparación de consumos de energía.

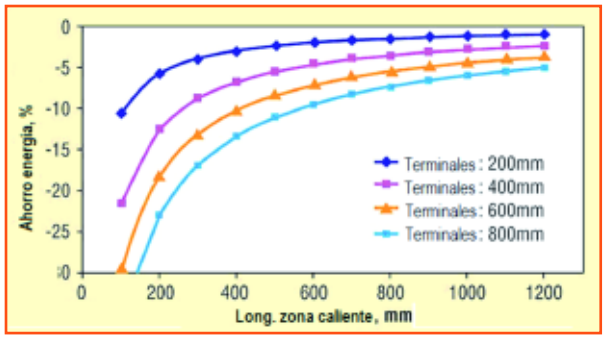


Fig. 4. Porcentaje de ahorro de energía para distintas longitudes de zona caliente y terminales.

Fig. 5. Horno de laboratorio.

Temperatura en los terminales

Otro beneficio aportado por los elementos EREMA EH es la menor temperatura de los terminales como resultado de la inferior generación de calor de los mismos.

El experimento de comprobación usando el horno de laboratorio (fig. 5) muestra una reducción importante de la temperatura de los terminales respecto de los productos convencionales de 276 °C a 208 °C. La figura 6 muestra una imagen térmica de la parte de los terminales que sobresale de las paredes del horno.

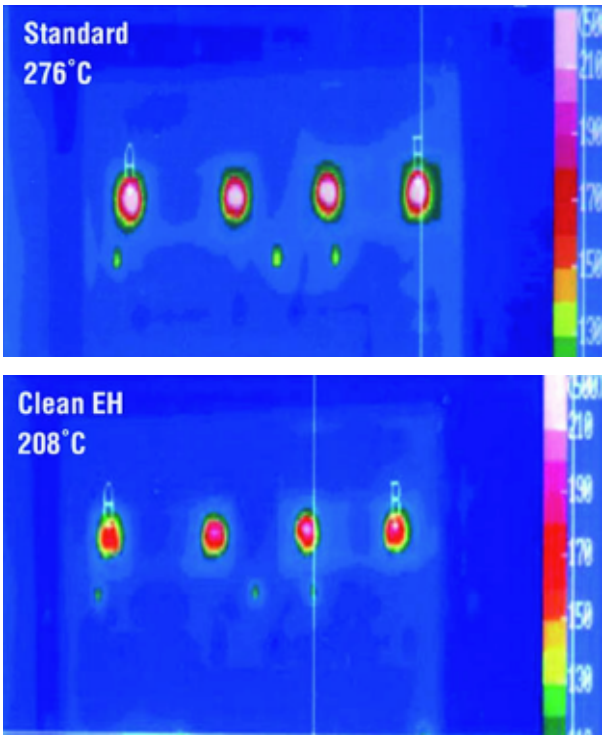


Fig. 6. Temperaturas de los terminales con el horno a 1.200 °C (2.192 °F).

A pesar de que el grado de reducción de temperatura depende de otros muchos factores (tales como la temperatura del horno, el tipo y espesor del material de aislamiento, la atmósfera, etc.) los elementos EREMA EH reducirán la temperatura de los terminales, produciendo un beneficio adicional al considerar el diseño y el medioambiente en el entorno del horno.

En algunos procesos debe controlarse muy cuidadosamente la atmósfera del horno. En tal caso los hornos se construyen normalmente con una mufla estanca, con lo que la temperatura tiende a aumentar en las cajas de terminales de los extremos de los elementos calefactores.

Normalmente se instala un enfriador para prevenir la degradación de los componentes de las conexiones en los terminales.

Sin embargo, con la inferior temperatura alcanzada en los terminales de los elementos EREMA EH, no siempre será necesario instalar tales refrigeradores. Esto representa otro beneficio adicional que contribuye al ahorro de energía cuando se consideran todos los elementos del horno.

Conclusión

Estos nuevos elementos calefactores pueden ahorrar aproximadamente entre el 4 y el 5% de los costes de calefacción de un horno operando en el rango de 800 a 1.600 °C (1.472-2.912 °F).

Este ahorro se logra por la reducción de pérdidas a través de los terminales al susbtituir los elementos actuales por los EREMA EH. En Tokai Konetsu estamos orgullosos de poder presentar a todos nuestros clientes este nuevo producto que tiene la voluntad de contribuir al ahorro de energía y a la sostenibilidad.

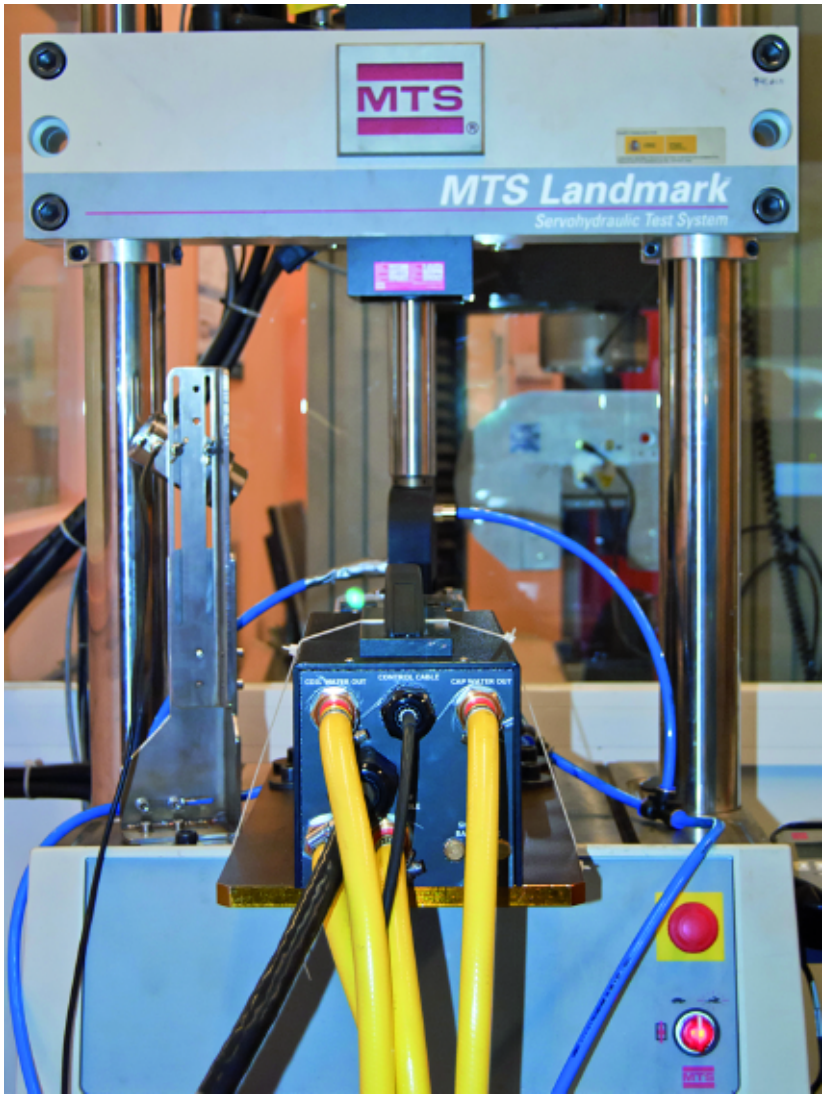
Ensayos complejos sobre chapa en el CTM

La Fundació CTM Centre Tecnològic –que forma parte de TECNIO, la única red que potencia la transferencia y la innovación empresarial en Cataluña–, adquiere un nuevo equipo de inducción Ambrell Ekoheat, que permite realizar ensayos complejos sobre todo tipo de materiales a temperaturas que pueden llegar hasta los 1.000 °C.

La adquisición del nuevo equipo de calentamiento por inducción se une a los equipos servo hidráulicos de ensayos mecánicos que ya dispone el Centro, y le ha dotado de todo el equipamiento necesario para la realización de ensayos mecánicos y de fatiga de materiales y componentes a altas temperaturas.

Actualmente en el centro ya se realizan ensayos a temperaturas que pueden oscilar entre los -130 °C a 300 °C, pero con la adquisición del sistema de inducción el rango se amplía hasta los 1.000 °C.

Las Áreas de Tecnología de Materiales con la colaboración del Área de Simulación y Diseño Innovador del Centro ofrecen la tecnología necesaria para el desarrollo de



dichos ensayos complejos sobre todo tipo de materiales, fundamentalmente chapa, materiales másicos y componentes.

La Fundació CTM Centre Tecnològic se encarga de todo el proceso de diseño y puesta a punto de los ensayos, una vez el cliente ha determinado sobre qué material debe aplicarse.

¿Cómo es el proceso de diseño y puesta a punto del ensayo?

En una primera fase se define el funcionamiento del utillaje que ha de introducir el esfuerzo sobre el material o componente, realizando por medio de simulación por elementos finitos, la validación que la solicitación que recibe el elemento es la adecuada. Seguidamente se diseña y construye, en colaboración con talleres externos, los utillajes definidos inicialmente y validados a través de la simulación FEM.

El departamento de simulación también se encarga del diseño, validación por simulación FEM y construcción de la bobina que ha de servir para el calentamiento de la probeta y/o componente durante el ensayo. Para evitar que los utillajes se calienten en ensayos de larga duración, como pueden ser los ensayos de fatiga, los utillajes se fabrican con un sistema de refrigeración por agua.

Una vez construidos los diferentes elementos que han de servir, por un lado para aplicar la solicitación mecánica, y por otro lado para calentar la probeta o componente, se montan en los equipos de ensayo y se inicia la fase de validación del ensayo.

La fase de validación consiste en la puesta a punto del ensayo y la comprobación del correcto funcionamiento del conjunto, utilizando galgas extensométricas para asegurar que los esfuerzos aplicados sobre la probeta o componente son los esperados y corresponden a los definidos inicialmente.

Una vez validado el ensayo, los técnicos del centro también se encargan de desarrollar todo el sistema de control que ha de permitir aplicar esfuerzos mecánicos a alta temperatura en ensayos de larga duración, utilizando un pirómetro óptico sin contacto con la muestra o termopares soldados a la probeta o componente para medir la temperatura y controlar el equipo de inducción durante el ensayo.

Nueva generación de quemadores auto recuperativos WS – FLOX

Por WS-WÄRMEPROZESSTECHNIK GmbH e INTERBIL S.L

INTRODUCCIÓN

La estrategia energética europea, la futura configuración del mercado y los sistemas energéticos, el desarrollo y la mejora de las tecnologías para un uso eficiente de la energía, son algunos de los temas más relevantes y discutidos de nuestro tiempo.

Dentro de la estrategia de reducción del uso de carbón como fuente de energía se establecieron en 2007 dos etapas a través del consejo: el primer paso con objetivo 2020 pretende:

— Reducir en un 20% las emisiones de efecto invernadero.
— Aumentar en un 20% la cuota de las energías renovables.
— Mejorar en un 20% la eficiencia energética.

El segundo paso, con objetivo 2050, tiene por objetivo la reducción de las emisiones en un 80 – 95%.

El objeto de este artículo es ilustrar cómo la empresa WS (Wärmeprozesstechnik) sigue con el desarrollo de sus quemadores auto recuperativos y cómo el método de combustión FLOX (oxidación sin llama) puede representar una contribución significativa a la consecución de los objetivos abordados por la estrategia energética europea para las décadas futuras.

AHORRO DE ENERGÍA MEDIANTE EL EMPLEO DEL MÉTODO DE COMBUSTIÓN FLOX

Desarrollo reciente en el diseño de los quemadores.

En los últimos años se han extendido las aplicaciones de recuperación de calor residual para precalentar el aire de combustión con el consiguiente ahorro energético. Estas aplicaciones se han llevado a cabo en hornos de alta temperatura, principalmente en la industria del acero. El método FLOX (marca registrada de WS GmbH, Renningen) permite disminuir las emisiones de NOx a valores mínimos aún con altas temperaturas del aire de combustión.

Los dos quemadores FLOX mostrados en la figura 1 son el resultado de desarrollos recientes en el diseño de quemadores. Estos desarrollos están dirigidos a la optimización de los intercambiadores de calor integrados, tanto en términos de eficiencia energética como de costes.

La figura 2 muestra la mejora en el rendimiento debida a la innovación en el diseño del quemador en una operación típica de 1.000 °C de temperatura de proceso. Los intercambiadores de calor actuales están caracterizados en valores NTU (Number of Transfer Units) alrededor o ligeramente por encima de 1.

Los quemadores de nueva generación REKUMAT S y REGEMAT M disponen de intercambiadores de calor que ofrecen valores de NTU entre 3 y 5, debido a una mayor superficie del intercambiador, y en el caso particular del REKUMAT S también debido a la mejora en la transferencia de calor en la configuración de los canales laminares. Estos nuevos diseños de los intercambiadores se traducen en un mayor precalentamiento del aire y menores pérdidas a través de los gases de escape, que se reducen a la mitad en comparación con los diseños estándar.

El potencial de las tecnologías mencionadas anteriormente puede ser reconocido a través de una comparación (en términos de ahorro energético) entre distintas soluciones para aplicaciones de alta temperatura de tratamiento térmico, como se muestra en la tabla 1. Todas las cifras se refieren a una aplicación representativa a 1.000 °C, mientras que los valores de consumo de energía primaria así como las emisiones de CO2 relacionadas, están normalizados con respecto a la energía entregada al proceso.

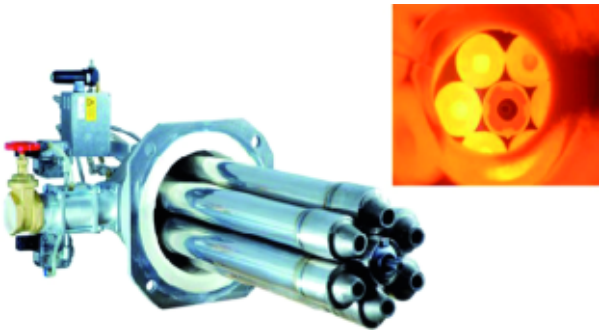


Figure 1 a): self regenerative FLOX® burner: Regemat® M250.

Figure 1 b): self recuperative FLOX® burner: Rekumat® S150.

Figure 1: High efficiency gas burners for industrial furnaces.

Las características en el caso de la generación de energía eléctrica se han establecido tomando como base el mix energético alemán.

El primer caso a tener en cuenta es la solución menos eficiente, usando un sistema de calefacción de gas natural sin ningún tipo de recuperación a través del precalentamiento del aire. La eficiencia será del 50% y por ello el factor normalizado de consumo de energía primaria es igual a 2. La misma consideración se aplica para normalizar las emisiones de CO2.

El segundo caso representa lo que se puede denominar como el estado actual en la industria de los tratamientos térmicos de alta temperatura: quemadores con intercambiador de calor integrado para precalentamiento de aire de combustión, y una temperatura de salida de los gases de escape de 600 °C que se corresponde con unas pérdidas de gas del 30%.

Mediante el empleo de quemadores de gas natural de nueva generación y con un precalentamiento de aire optimizado, como los sistemas de WS mostrados en la figura 1, se reducen las pérdidas de gas por un factor 2 con respecto a la solución estándar en la industria actual, esto es, un 15% en lugar del

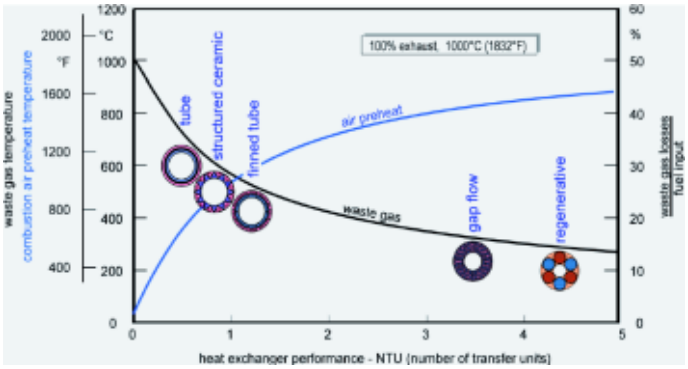


Figure 2 - Effect of heat exchanger design on air preheating and exhaust gas losses.

heating system	natural gas, no air preheat	natural gas, stand. preheat	natural gas, opt. preheat	natural gas, O_2***	electric heating
waste gas losses*	50%	30%	15%	15%	-
losses in the power plant	-	-	-	7%	58%
primary energy** (norm.)	2	1,4	1,2	1,3	2,4
CO_2-emissions (norm.)	2	1,4	1,2	1,6	2,6

* 1000°C furnace temperature
** german energy mix (Source: BMWi)
*** O2: 0,5 kWh_{el} / m^3

Tabla 1 - Comparison on the energy and CO2 savings potential offered by different technological solutions in industrial heat treatment application.

30% anterior. Esto se refleja en el menor consumo y la reducción de las emisiones de CO2. El cambio de los sistemas actuales de calefacción (básicamente una mezcla de energía eléctrica o de gas natural sin recuperación) a sistemas de gas natural con quemadores de nueva generación representaría el logro de los objetivos fijados para 2020 por la estrategia energética europea.

La comparación con la oxi-combustión muestra cómo esta opción no representa una mejora con respecto al estado actual, debido al consumo de energía primaria necesario para las unidades de separación de aire. Finalmente, el uso de un sistema de calefacción eléctrica en la industria del tratamiento térmico, es sin duda la opción menos eficiente, tanto en el consumo de energía primaria como en las emisiones de CO2.

El análisis presentado muestra cómo el empleo de quemadores de nueva generación con el método FLOX representa una contribución importante y rentable para lograr los objetivos marcados por la política energética europea.

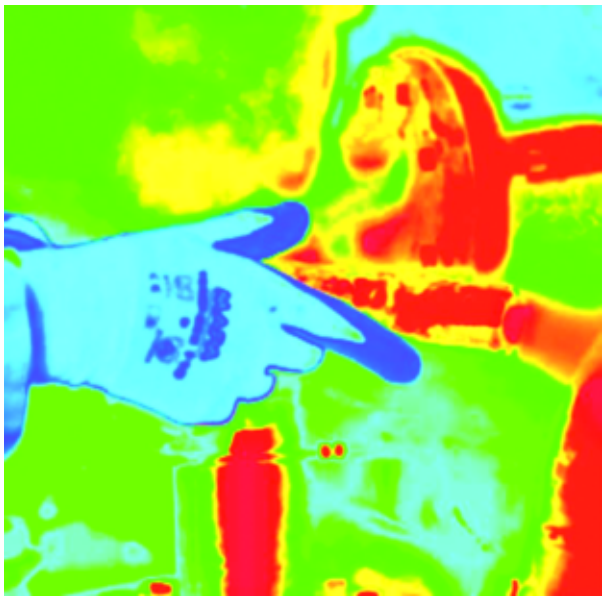
El mercado de los guantes de protección térmica

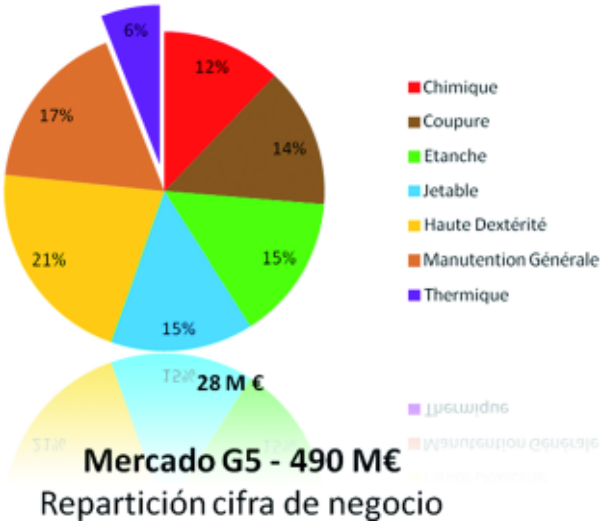
Por Mapa Professionnel

En Europa, cada minuto, una persona sufre quemaduras en el lugar de trabajo. El 50% de las quemaduras se producen en el sector de la metalurgia y en las industrias de alimentación y química.

Los productos existentes para la protección contra el calor se basan en tecnologías con muchos años. Es un sector que ha experimentado muy poca innovación, lo que ha provocado un déficit en aspectos como la destreza o el conocimiento sobre cómo seleccionar el producto más adecuado.

Mapa Professionel, empresa líder en la industria de los guantes de protección, da un novedoso paso y lanza al mercado una gama de productos inteligentes dirigidos exclusivamente a los profesionales, para que los operarios puedan escoger el guante que mejor se adapta a sus necesidades.

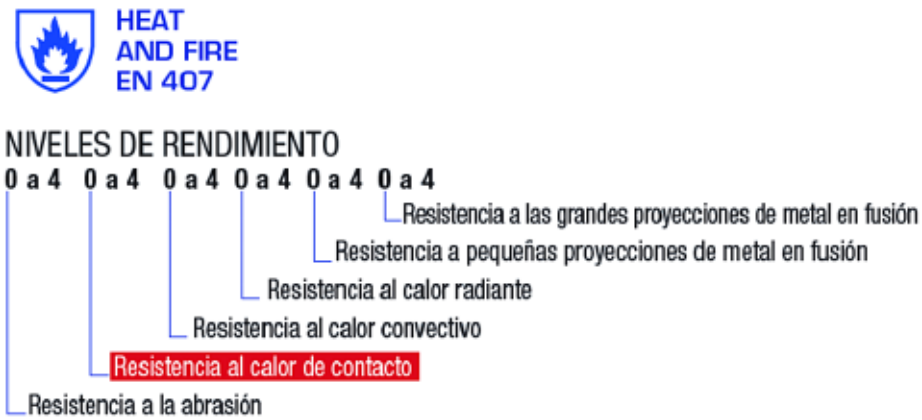




La normativa

La norma EN 407 - Calor de contacto indica que necesitamos más de 15 segundos para aumentar la temperatura interna del guante de 10°C, en un entorno a temperatura ambiente y con un contacto constante con la pieza caliente.

La temperatura de la pieza manipulada varía según el nivel de la norma :



> Nivel 1 - 100 °C > Nivel 2 - 250 °C

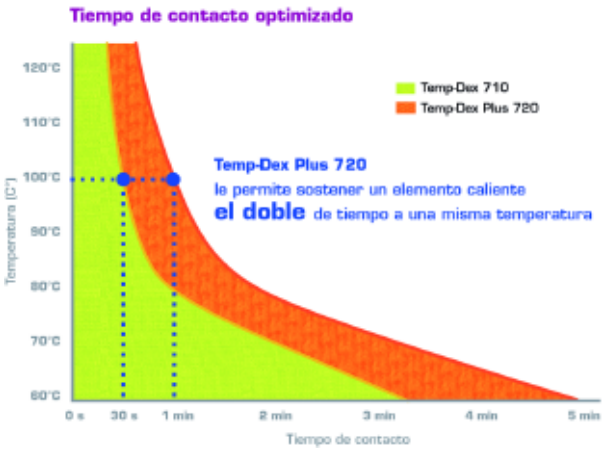
> Nivel 3 - 350 °C > Nivel 4 - 500 °C

Esta norma únicamente indica, en cuanto al calor de contacto, el nivel del aislamiento térmico, pero no clarifica rendimientos ante variables tan importantes como:

- Resistencia térmica o la capacidad de un material a no deteriorarse a temperaturas elevadas.
- El entorno de trabajo, que puede ser seco, moderadamente húmedo o aceitoso o húmedo/químico.
- El tiempo de contacto, que puede ir desde unos pocos segundos a varios minutos.

Las curvas de contacto

Para dar respuesta a estas limitaciones de la norma EN 407, Mapa Professionnel ha desarrollado una máquina térmica para simular el uso de los guantes



en condiciones reales, con una presión equivalente a sostener un elemento de 1 kg de peso.

Un sensor térmico mide la temperatura en el interior del guante.

Estas mediciones permiten extrapolar las curvas "Temperatura/tiempo de contacto.", que indican el intervalo de eficacia del guante.

La guía de selección

Para poder valorar justamente qué guante térmico es el más adecuado para cada trabajo, la compañía ha elaborado la guía de selección de guantes térmicos, en base a las variables antes mencionadas: la temperatura del objeto manipulado, el entorno de trabajo y el tiempo de contacto.

Nuevo laboratorio de calibración transmisores de alto vacío

Por Suministro y Calibración Industrial

Hoy en día los hornos de vacío se utilizan ampliamente en procesos de tratamiento térmico, de modo que el procesamiento al vacío se ha convertido en una aplicación muy utilizada

Los tratamientos en vacío destacan porque la superficie del material no se altera, por la baja aparición de distorsiones y como consecuencia de la evolución de los hornos en su capacidad, tamaño y en la mejora de sus equipos.

Durante estos últimos años estos hornos se caracterizan por estar en procesos de mayor valor añadido, que responden a los requisitos de los sectores más exigentes, tales como en la industria aeroespacial y automovilística.

Es en estos sectores donde aparecen normativas tales como la AMS 2750-E o la CIQ-9, donde SCI se consolida como referencia tanto en la calibración de equipos, pruebas de uniformidad (TUS) y pruebas de precisión del sistema (SAT), todo ello bajo la acreditación ENAC.

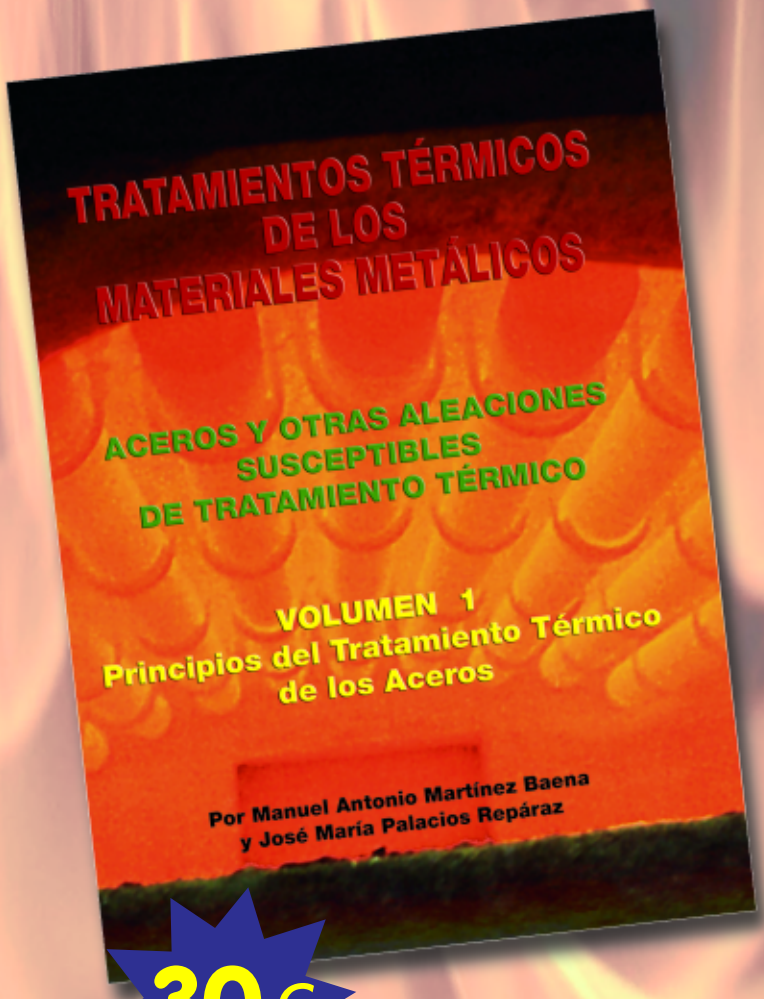
Con la finalidad de dar un servicio global y completo en este tipo de medios isotermos, y como respuesta a las necesidades de nuestros clientes, nuestras soluciones de calibración incluyen la magnitud de vacío.

SCI, Suministro y Calibración Industrial s.l. presenta su nuevo servicio de calibración de alto vacío, en un rango de 1 x 10-2 a 1 x 10-8 que completa todo nuestro rango en presión hasta 690 bares.

Este servicio de calibración se realiza tanto en las instalaciones de nuestros clientes, in-situ, como en nuestro laboratorio en Bilbao, con el objetivo de reducir la entrega de los equipos, y dar solución a la calibración total a los lazos de vacío.

La calidad de nuestro nuevo servicio se ve reforzada por las altas especificaciones de nuestros patrones, su trazabilidad y la profesionalidad de nuestros técnicos a la hora de realizar ajustes y mantenimiento en sus equipos (limpieza…, etc.).

Es por ello que en sectores como el aeronáutico con normativas exigentes como la AMS-2769, SCI comienza a consolidarse y nos es grato presentarles nuestro nuevo servicio y que participen de él con las máximas garantías.



30 € 206 páginas

316 páginas **40 €**

Estos libros son el resultado de una serie de charlas impartidas al personal técnico y mandos de taller de un numeroso grupo de empresas metalúrgicas, particularmente, del sector auxiliar del automóvil. Otras han sido impartidas, también, a alumnos de escuelas de ingeniería y de formación profesional.

El propósito que nos ha guiado es el de contribuir a despertar un mayor interés por los temas que presentamos, permitiendo así la adquisición de unos conocimientos básicos y una visión de conjunto, clara y sencilla, necesarios para los que han de utilizar o han de tratar los aceros y aleaciones; no olvidándonos de aquéllos que sin participar en los procesos industriales están interesados, de una forma general, en el conocimiento de los materiales metálicos y de su tratamiento térmico.

No pretendemos haber sido originales al recoger y redactar los temas propuestos. Hemos aprovechado información procedente de las obras más importantes ya existentes; y, fundamentalmente, aportamos nuestra experiencia personal adquirida y acumulada durante largos años en la docencia y de una dilatada vida de trabajo en la industria metalúrgica en sus distintos sectores: aeronáutica –*motores*–, automoción, máquinas herramienta, tratamientos térmicos y, en especial, en el de aceros finos de construcción mecánica y de ingeniería. Por tanto, la única justificación de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

El segundo volumen describe, de una manera práctica, clara, concisa y amena el estado del arte en todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y a los aceros inoxidables, su utilización y sus tratamientos térmicos. Tanto los que han de utilizar como los que han de tratar estos grupos de aceros, encontrarán en este segundo volumen los conocimientos básicos y necesarios para acertar en la elección del acero y el tratamiento térmico más adecuados a sus fines. También es recomendable para aquéllos que, sin participar en los procesos industriales, están interesados de un modo general, en el conocimiento de los aceros finos y su tratamiento térmico.

El segundo volumen está dividido en dos partes. En la primera que consta de 9 capítulos se examinan los aceros de construcción al carbono y aleados, los aceros de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los microaleados, los aceros para deformación y extrusión en frío y los aceros para rodamientos. Los tres capítulos de la segunda parte están dedicados a los aceros inoxidables, haciendo hincapié en su comportamiento frente a la corrosión, y a los aceros maraging.

Puede ver el contenido de los libros y el índice en www.pedeca.es
o solicite más información a:
Teléf.: 917 817 776 - E-mail: pedeca@pedeca.es

Medidas de referencia en atmósferas cementantes (Parte 2)

Por DÏo Mikuloviç, Mesa Elektronik GmbH
Traducido por Jon Barañano, Interbil S.L.

Introducción

Los parámetros más importantes en la regulación de atmósferas cementantes son la temperatura y el potencial de carbono. Para la medida de temperatura se utilizan generalmente termopares y para la medida del potencial de carbono se ha generalizado el empleo de sondas de oxígeno o sondas Lambda para la medición de la presión parcial de oxígeno en la atmósfera del horno.

Tanto los termopares como las sondas de medición de oxígeno residual pierden precisión con el tiempo. Para realizar un control preciso, es esencial la realización de medidas de referencia para la corrección tanto de la temperatura, como del potencial de carbono. En la primera parte de este artículo (ver número de Septiembre) se describieron las causas de fallo de los termopares y las sondas de oxígeno y Lambda. Se presentó también la posibilidad de corregir posibles desviaciones originadas por estos fallos mediante medidas de referencia, utilizando aparatos de comprobación de termopares y analizadores de gas. Además se explicó qué es lo que debe ser considerado en estas medidas de referencia y la información que éstas nos dan, especialmente los análisis de gases, sobre la atmósfera del horno. En esta segunda parte del artículo se presentan nuevas formas de medida del potencial de carbono mediante sondas de oxígeno o Lambda redundantes, medición del punto de rocío, o mediante folias (láminas de hierro dulce). También se presentan las ventajas y desventajas de estas medidas referenciales.

Los parámetros más importantes para la regulación de procesos cementantes son la temperatura y el potencial de carbono. Para obtener resultados más exactos y reproducibles, se tienen que poder medir estos parámetros de la manera más exacta posible. Debido al envejecimiento y otras fuentes de fallo, tanto los termopares como las sondas de oxígeno o Lambda, obtienen medidas inexactas o falsas a lo largo de su vida útil. Por todo esto, es necesario utilizar medidas de referencia que corrijan los posibles desvíos de las sondas de regulación del proceso. De otra forma no se puede asegurar la obtención de los resultados deseados mediante el sistema de regulación de la atmósfera.

Como ya se abordó en la primera parte de este artículo, la medida de referencia de los termopares se realiza mediante elementos comprobadores de temperatura in situ. Para la medida referencial del potencial de carbono existen diferentes alternativas, tanto de medición directa como indirecta (figura 1). En atmósferas cementantes en las cuales se emplean generadores de endogas o mezclas de nitrógeno/metanol, los valores de CO y H_2 son aproximadamente constantes. Por ello, en la práctica, se emplean en el cálculo del potencial de carbono los valores de O_2, CO_2 o el punto de rocío, tomándose como constantes tanto el valor de CO como el de H_2.

Para la regulación se ha establecido la medida de la presión parcial de oxígeno mediante sondas de oxígeno o sondas Lambda. La medición de referencia mediante analizadores de gas ya se explicó en la primera parte de este artículo. En este artículo se

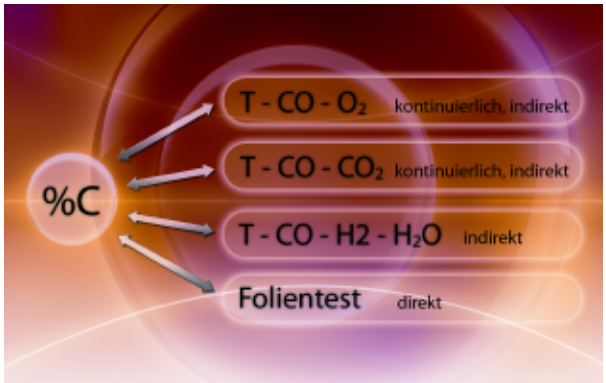


Figura 1.

presentan las medidas de referencia indirectas del potencial de carbono mediante una segunda sonda de oxígeno o Lambda y mediante la medición del punto de rocío. Para finalizar, discutiremos las ventajas y desventajas de algunos métodos de medida para la obtención directa del potencial de carbono.

Medida de referencia del potencial de carbono mediante una segunda sonda de O_2 o Lambda

La composición, instalación y funcionalidad, tanto de las sondas de oxígeno como de las sondas Lambda ya se describió en la primera parte de este artículo. La medida de referencia con estas sondas, así como las medidas de referencia con ayuda de la medición de CO y CO_2 mediante analizadores de gas, ofrece la ventaja de realizar una medición de forma continua. Con la ayuda de un regulador de potencial de carbono, el cual posea la posibilidad de trabajar con dos sondas y comparar sus valores continuamente, puede disminuirse enormemente la probabilidad de fallo de la sonda de oxígeno empleada en la regulación. En este caso se habla de un sistema redundante. Este término describe generalmente la instalación en un sistema de componentes adicionales con las mismas funcionalidades, cuando en su estado normal el sistema no los necesitaría para un correcto funcionamiento.

El regulador de potencial de carbono CARBOMAT-M está provisto de la posibilidad de trabajar con la comparación de dos sondas (figura 2). Una de las dos sondas está definida como guía y es la que se emplea en el cálculo del potencial de carbono para la regulación. La segunda sonda se emplea como sonda de comparación. En caso de fallo en la sonda guía, el CARBOMAT-M cambia directamente a la

Figura 2.

segunda sonda y sigue con la regulación del sistema siguiendo los valores dados por esta segunda sonda. Mediante este cambio de sondas se impide una interrupción tanto en la regulación del potencial de carbono como en la toma de datos del proceso. Con este sistema redundante se puede evitar que fallos en una sonda causen daños en la carga debido a una mala regulación durante el proceso de cementación.

Haciendo un pequeño ejercicio de cálculo puede demostrarse cómo se reduce la probabilidad de fallo entre un sistema normal y uno redundante. Para evitar fallos sistemáticos debido a la construcción de un determinado tipo de sonda es importante emplear sondas de diferentes tipos, por ejemplo una sonda de oxígeno y una sonda Lambda.

Dado que las sondas son considerablemente diferentes en su diseño, el impacto tanto del proceso como de las condiciones de la máquina, se desarrollan de formas muy diferentes en cada una. En este caso pueden tratarse los fallos de las sondas como independientes unos de otros, lo cual es muy importante para el cálculo. Se estima, en el mismo periodo de tiempo, una probabilidad de fallo de la primera sonda del 30% P (Sonda 1) = 0,3 y de la segunda del 20% P (Sonda 2) = 0,2. Calculando la probabilidad de que ambas sondas fallen como el producto de la probabilidad de ambas, se obtiene que:

$$\begin{aligned} &P\,(\text{Sonda } 1 \quad \text{Sonda } 2) \\ &= P\,(\text{Sonda } 1) \quad P\,(\text{Sonda } 2) \\ &= 0{,}3 \quad 0{,}2 = 0{,}06 \end{aligned} \qquad (1)$$

La probabilidad de fallo del sistema se reduce a un 6%. Esto supone una enorme reducción de la probabilidad de fallo del sistema.

Medida de referencia del potencial de carbono con la ayuda del punto de rocío

Para el cálculo del potencial de carbono a partir del contenido de H_2O en la atmósfera del horno se utiliza la medición del punto de rocío. El punto de rocío o la temperatura del punto de rocío, es la temperatura a la cual el agua comienza a condensar. La figura 3 muestra la curva de presión de saturación de vapor del diagrama de fases del agua para una temperatura desde -30 °C hasta +20°C. Esta curva, determinada experimentalmente, representa la relación entre el punto de rocío y la presión parcial o el contenido de agua en una atmósfera. Si se conoce la temperatura del punto de rocío de la atmósfera del horno, se puede establecer a partir del diagrama la presión parcial y con ella el potencial de carbono. En una atmósfera con un punto de rocío de por ejemplo +10 °C, la presión parcial del agua es de 12,27 mbar. Con la ayuda de la formula de Magnus, que fue establecida empíricamente por primera vez en 1844 por Heinrich Gustav Magnus y desde entonces completada con valores más exactos, puede calcularse la presión parcial del agua en la atmósfera de un horno a partir del punto de rocío.

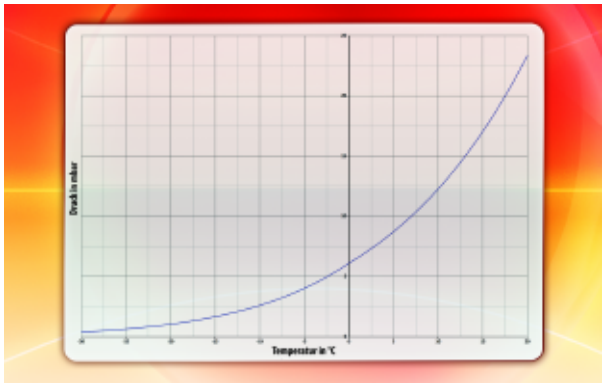


Figura 3.

Para puntos de rocío ≥ 0 °C la formula es la siguiente:

$$p\,(H_2O) = 6{,}112\ \text{mbar}\ \exp\frac{17{,}62\ T}{243{,}12\ °C + T}, \qquad (2)$$

Y para puntos de rocío < 0 °C y > -65 °C

$$p\,(H_2O) = 6{,}112\ \text{mbar}\ \exp\frac{22{,}46\ T}{272{,}62\ °C + T}, \qquad (3)$$

T es la temperatura del punto de rocío en °C.

Los sensores de medición del punto de rocío disponibles en el mercado para la medida continua de la presión parcial de H_2O no son lo suficientemente robustos para emplearse en atmósferas cementantes. En este tipo de atmósferas se emplean los conocidos como equipos de medición de espejo del punto de rocío. La construcción esquemática de estos sensores se muestra en la figura 4.

Figura 4.

Se hace pasar el gas del horno sobre la superficie de un espejo en una cámara de medición. El espejo se refrigera mediante un elemento termoeléctrico Peltier hasta la formación de condensación en la superficie del espejo. Con la ayuda de un termómetro se mide continuamente la temperatura de la superficie del espejo. Al comienzo de la formación de condensación en el espejo, se lee directamente la temperatura de éste, que es la temperatura del punto de rocío.

Figura 5.

El medidor de espejo del punto de rocío Dewchecker 1.1 (figura 5) se caracteriza principalmente por el hecho de poder regular la temperatura del espejo a un valor constante. Para este fin, la temperatura del espejo se define como un valor fijo o consigna. La electrónica controla el elemento Peltier de

manera que el espejo mantenga la temperatura seleccionada. Esto posibilita un acercamiento preciso a la temperatura del punto de rocío y una medición exacta de éste, independientemente del operario encargado de la medición.

Para una medida más exacta mediante equipos de medición de espejo del punto de rocío deben tenerse en cuenta entre otros, los siguientes puntos:

— La toma de gas juega un papel tan fundamental como en la medición realizada con analizadores de gas que ya explicamos en la primera parte de este artículo.
— En caso de que el punto de rocío del gas sea superior a la temperatura ambiente o la temperatura de alguno de los componentes del sistema de medición puede formarse condensación antes de que el gas llegue al espejo. Ésto suele producirse cuando el tubo de guía del gas desde el horno, esta en contacto con partes frías como líneas de agua, ventanas abiertas, paredes frías, etc. La formación de condensación también puede producirse si el aparato de medición llega a una habitación caliente desde una habitación fría y el punto de rocío del gas a medir está por encima de la temperatura de estas partes.

  Cuando se observa la formación de condensación en el sistema antes de la medición, debe soltarse el tubo de gas del equipo de medición. Encendiendo la bomba del equipo se introduce aire de ambiente en el equipo hasta secar todos los componentes de éste. El control de que todo está bien puede realizarse midiendo el punto de rocío del aire de la habitación. Si realizamos esta medición en diferentes ocasiones se puede comparar el valor con otros obtenidos anteriormente para controlar el correcto funcionamiento del equipo.
— Los equipos deben calibrarse y controlarse periódicamente. Para su calibración se comprueban diferentes puntos de rocío con la ayuda de equipos de climatización. La medición se realiza después mediante un equipo calibrado y un higrómetro de espejo de precisión. A partir de las diferencias se pueden establecer los valores correctores de forma que las medidas estén en la tolerancia necesaria en estos equipos.

Determinación directa del potencial de carbono

Para la determinación directa del potencial de carbono se emplean hilos o folias de hierro dulce. La medición mediante hilos consiste en introducirlos en la atmósfera en la que se quiere determinar el potencial de carbono. A continuación se mide su resistencia y se establece la diferencia del antes y el después. A partir de la variación de la resistencia del hilo se puede determinar el potencial de carbono de la atmósfera.

La medición mediante folias de 0,05 mm de espesor se realiza introduciéndolas durante 10-15 minutos en la atmósfera del horno. El tiempo depende de la temperatura y el potencial de carbono de la atmósfera. A continuación se determina el contenido de carbono. Para ello existen distintos métodos.

Aquí mostramos diferentes métodos:

— El método más exacto consiste en realizar una espectroscopia para medir la profundidad de la capa cementada en la folia. Se evitan todas las fuentes de fallo, pero es un método muy laborioso y muy caro.
— Métodos por combustión: está muy extendido hoy en día. Se caliente la folia en un crisol con aprox. 1 g de Wolframio granulado. En un horno de alta frecuencia se quema el material con oxígeno. Mediante filtros especiales se filtran todos los óxidos a excepción del CO_2. A partir de este valor se determina el potencial de carbono de la atmósfera del horno. Este método es en comparación con los métodos de corriente de Foucault o Eddy, o el método de pesaje de la folia muy caro y requiere mucho tiempo. A su vez la calibración del equipo es muy laboriosa y requiere personal altamente cualificado.
— Métodos de corriente de Foucault o Eddy: en este método se miden mediante corrientes Eddy las diferencias electromagnéticas de la folia a diferentes contenidos de carbono. La ventaja es que la suciedad o posibilidad de adherencia de partículas no influyen como en el método de pesaje. Las desventajas son que las propiedades electromagnéticas no dependen solamente del contenido de carbono, sino también de otros parámetros como el enfriamiento de la folia, el cual es difícil de mantener siempre constante en la medición. Otra gran desventaja es que para su calibración es necesario un equipo secundario por tipo de combustión o método de pesaje. Si el usuario no tiene ya uno de estos equipos difícilmente la mayor exactitud en la medida justifica la adquisición de estos equipos.
— Método gravimétrico: el pesaje mediante una báscula de precisión es seguramente el método

más sencillo y económico para la determinación del potencial de carbono de la folia. La folia se pesa antes y después de introducirse en el horno. A partir de estos dos pesos y del contenido de carbono inicial de la folia se puede calcular el contenido de carbono como sigue:

$$\%C = 100 - \frac{m_0}{m}\,(100 + \%C_0), \qquad (4)$$

Donde m_0 es el peso antes de entrar al horno, m el peso después de salir del horno, y $\%C_0$ el contenido de carbono antes de introducirse la folia en el horno. A partir de la fórmula (4) se calcula el contenido de carbono según la norma DIN 17014. Hay que evitar tocar la folia con los dedos, o que se adhieran, aceites, grasas, etc. Hay que prestar atención a posibles oxidaciones a la hora de sacar la folia del horno ya que esto falseará las medidas.

Medida directa del potencial de carbono con el equipo MESA FPG 1.0

El medidor de folias de MESA FPG 1.0 (figura 6) es una báscula de precisión para la determinación gravimétrica del contenido de carbono en folias de espesor fino. Puede determinar el potencial de carbono con una precisión de ±0,01%C. Para garantizar altas precisiones de medida estables en el tiempo es necesario calibrar la báscula periódicamente. Las folias empleadas en la medición tienen un peso aproximado de 97 mg. Se mide siempre en el punto de calibración, lo que conduce a una precisión alta de la medida. Además, en cada ciclo de medición, se realizan siete medidas. Las medidas mayor y menor se ignoran y de las restantes cinco se realiza la media.

Figura 6.

Como ya se ha comentado, es importante que la folia esté limpia de grasa, aceites o huellas dactilares. Para esto se suministra el material necesario para preparación y manipulación de las folias (figura 7).

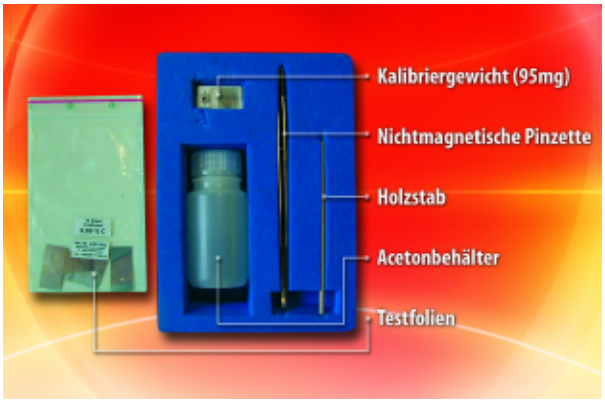


Figura 7.

La particularidad del equipo es su fácil manejo mediante el terminal T200 o T300. En el display se muestra cada paso a seguir para asegurar una medición sin fallos. Con el terminal T300 y el software correspondiente "T300 View" (figura 8) se pueden introducir nombres del operario, número de folia, horno, etc. Mediante USB se pueden transferir los datos a un PC para analizarlos y archivarlos con ayuda del software.

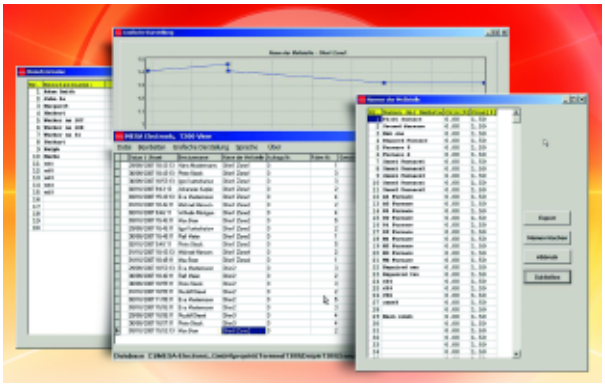


Figura 8.

Corrección de la sonda mediante folias y corrección a dos puntos

La determinación directa del potencial de carbono se emplea para corregir los valores obtenidos continuamente mediante sondas de oxígeno o Lambda. La mayoría de reguladores del potencial de carbono poseen un offset (algunos emplean otro nombre) para corregir el valor del potencial de car-

bono en un punto de trabajo. Esta corrección es sólo valida para procesos de temperatura y potencial de carbono constantes. En procesos cementantes, en los que la temperatura y el potencial de carbono varía, una corrección de este tipo no es suficiente.

Las inexactitudes en la medida de sondas de oxígeno son originadas normalmente debido a pequeñas grietas formadas en la funda cerámica. El grosor de estas grietas suele depender de la temperatura. Debido a esto, las inexactitudes en la medida son diferentes para cada temperatura. Si se corrige el valor del potencial de carbono en una temperatura, por ejemplo 920 °C y 1,2 %C, los valores realizados en el entorno de estas medidas serán bastante precisos. Pero si estos valores disminuyen sustancialmente, la regulación sería errónea e inexacta en este rango, debido a la corrección establecida previamente en el regulador.

Con el regulador del potencial de carbono CARBOMAT-M (figura 9) y CARBO-M se pueden establecer correcciones, a partir de las mediciones en la báscula, en dos puntos diferentes. Si las temperaturas para las que se obtuvieron las correcciones difieren en más de 30 °C, el regulador empleará una corrección diferente para cada punto. De lo contrario los valores de la primera corrección se sobrescribirían con los valores de la segunda corrección. Desde MESA se aconseja emplear las folias a una temperatura de cementación de 920 °C y 1,2 %C y a una temperatura de temple de 880 °C y 0,80 %C. Los valores intermedios se interpolan entonces automáticamente. Así se obtiene una medida y regulación muy precisa para todo el rango de trabajo.

Conclusiones

Debido al aseguramiento de la calidad necesario hoy en día, las medidas de referencia son indispensables. En procesos de cementación gaseosa los parámetros más importantes a controlar son la temperatura y el potencial de carbono. Estos parámetros deben ser controlados y comprobados regularmente. La comprobación de la temperatura se realiza a pie de horno mediante equipos de comprobación de termopares portátiles. Para la comprobación del potencial de carbono existen diferentes métodos.

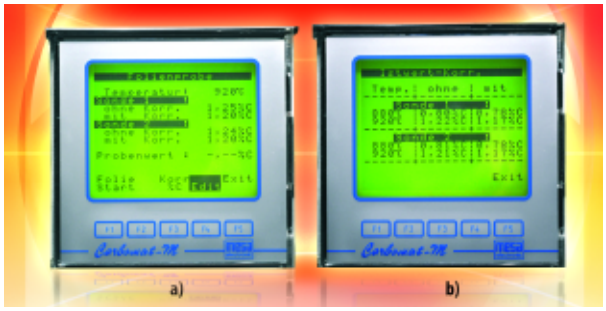


Figura 9.

Los métodos explicados en la primera parte de este artículo (ver numero de Septiembre) mediante analizadores de gases ayudan además a detectar otros posibles problemas en el horno. Las medidas de referencia mediante una segunda sonda de oxígeno o Lambda tiene la ventaja de que con los reguladores adecuados, en caso de fallo, el proceso no es interrumpido ya que la regulación se realiza con la segunda sonda. El equipo de medición de espejo del punto de rocío se caracteriza no sólo por la determinación del potencial de carbono, sino que puede emplearse adicionalmente en la medición del punto de rocío de generadores de endogas.

Por encima de todos ellos se encuentra la medición de referencia mediante el método gravimétrico. La determinación del potencial de carbono mediante el pesaje de una folia es un método sencillo en su operativa y económico. En combinación con el regulador adecuado, obtiene resultados óptimos para la regulación de cualquier proceso de cementación.

Línea automática de horno de retorta SOLO Swiss para la industria aeronáutica y automovilística

SOLO Swiss, fabricante de hornos de atmósfera controlada desde 1945 acaba de sacar a la luz una línea automática de tratamiento térmico tipo Profitherm 1000 para la industria aeronáutica y automovilística en Asia.

Esta línea SOLO Swiss, diseñada para tratar piezas de hasta 3 metros de longitud como árboles de transmisión de 45CrNiMoVA, consta de una campana de transferencia de cargas, un horno de retorta vertical de austenización, cementación y carbonitruración de hasta 950 °C, una cuba de temple de aceite de 120 °C, un horno de revenido de N_2, una máquina de lavado con separador de aceite, un almacén de carga, descarga y almacenamiento de las cargas y un sistema de control y supervisión AXRON Swiss Technology. El tratamiento se efectúa en atmósfera controlada para evitar cualquier alteración superficial de las piezas de pequeño diámetro.

Libro de especificaciones técnicas del cliente:

- Temple homogéneo en toda la longitud de la pieza.
- Descarburación inferior a 0,05 mm.
- No existe descarburación y estructura homogénea según norma nacional de la aviación china HB5354.
- No existe tolerancia de rebasamiento de la indicación de potencial de carbono.
- Microestructura tras temple: carburo de clase ≤ imagen tipo 3; martensita de clase ≤ imagen tipo 3; austenita residual de clase ≤ imagen tipo 3.
- Potencial de carbono controlado estrictamente y de manera estable entre 0,4-0,6%.
- Control del enriquecimiento de hidrógeno.
- Calentamiento de la carga de 1.000 kg en menos de 2:30 horas.
- Uniformidad de la temperatura interior del horno de ± 8 °C.

— Precisión de control de temperatura de ± 1 °C.
— Precisión de control de potencial de carbono de ±0.05%.
— Gases requeridos: N_2, C_3H_8, CH_3OH+N_2.
— Ocupación en el suelo: Longitud 20 m, Ancho 4 m, Profundidad 5 m, Altura 5,10 m.
— Sistema de diseño sencillo, de fácil utilización.
— Reparación, cuidado y mantenimiento facilitados.

Esta instalación puede recibir cargas de hasta 850 mm de diámetro y 3.000 mm de altura de un peso de 1.000 kg para la industria aeronáutica, aeroespacial, automovilística y de armamento.

Flujo de las cargas en la línea según el esquema de la figura 1:

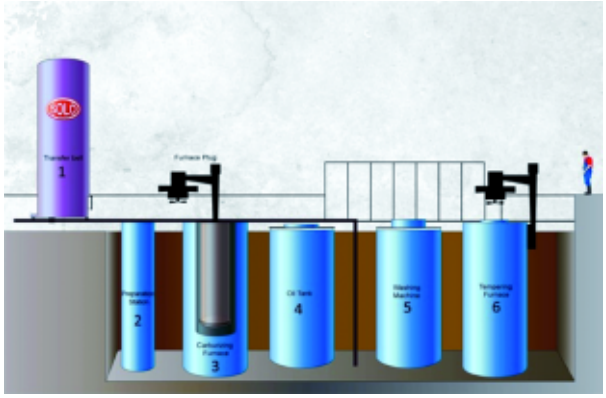


Figura 1.

El operario prepara la carga desde la estación 2.

Desde el momento en que se inicia la gama de tratamiento, se recupera la carga mediante la estación de transferencia n° 1 que la transporta a la primera estación programada en el ciclo, en este caso, el horno de temple en la estación 3.

Una vez que se ha colocado la carga en el horno, puede comenzar el ciclo de tratamiento.

El transporte de la carga del horno a la cuba de aceite (estación 4) se realiza mediante la estación (campana) de transferencia, de esta manera, la carga puede moverse con protección gaseosa. Tras la colocación de la campana en la cuba de aceite, el ascensor de la campana de transferencia toma la carga para sumergirla en la cuba. El descenso del horno dentro de la cuba se realiza en menos de diez segundos.

Cuando se ha terminado el temple, las piezas pasan a la máquina de lavado (estación 5) para transferirlas a continuación al horno de revenido siguiendo la gama planificada.

Los gases:

En este caso, las piezas se tratan con un potencial de carbono controlado por una sonda de oxígeno y un analizador de CO/CO_2.

La atmósfera se obtiene en el horno de temple mediante craqueo directo del metanol.

El sistema de distribución de gas se compone de:

— Dos caudales de metanol pulverizado mediante nitrógeno, equipados de control de caudal: un pequeño caudal para el tratamiento y uno grande para la transferencia de las cargas.
— Un caudalímetro de masa para el propano, el aire y el amoniaco.
— Tres caudales de nitrógeno ajustables individualmente (seguridad, purga y ciclo).

De esta manera, es posible pasar de una atmósfera de metanol a una atmósfera de metanol/nitrógeno en un momento, lo que permite trabajar tanto con CO de 32% para valorizar coeficientes de transferencia elevados, como con porcentajes de CO inferiores para limitar la oxidación intergranular y disminuir de la misma manera el porcentaje de H_2 de la atmósfera cementante.

La gama puede estar compuesta de tantos bloques como sea necesario. Se pueden introducir todos los parámetros citados más abajo en cada bloque: temperatura, velocidad de aumento de temperatura, tiempo de mantenimiento del bloque, velocidad de la turbina, elección del gas portador, elección del gas adicional (NH_3), valor del CO, regulación del potencial de carbono, elección del medio de medición del potencial de carbono (sonda o analizador) regulación del potencial de carbono sin aire o sin propano, etc. La gama se convierte en una auténtica receta metalúrgica en la que cada parámetro es un ingrediente que podemos ajustar de manera independiente para optimizar el tratamiento al máximo. Cada bloque es el equivalente, por ejemplo, de una zona de un horno de empuje, la diferencia es que en este caso los bloques son ilimitados.

La atmósfera:

La introducción de metanol da el gas portador formado esencialmente de monóxido de carbono e

hidrógeno, un gas cuyo coeficiente de transferencia de carbono es excelente.

$$CH_3OH \rightarrow CO + 2H_2$$

$$CO + H_20 \leftrightarrow CO_2 + H_2$$

$$CO + 3H_2 \leftrightarrow CH_4 + H_20$$

$$2H_2O \leftrightarrow 2H_2 + O_2$$

Para la regulación del potencial, se necesita un fluido carburante rico en carbono con un contenido en oxígeno nulo, como por ejemplo el propano.

$$C_3H_8 \rightarrow 3C + 4H2$$

El propano, cuando se descompone, produce carbono que reacciona inmediatamente con el dióxido según la reacción:

$$C + CO_2 \rightarrow 2CO$$

La función del fluido de carburante es mantener el potencial de carbono en un valor constante.

En carbonitruración, se añade amoniaco a la atmósfera de base. Una parte del nitrógeno de la disociación del amoniaco penetra en la red cristalina del acero provocando un aumento de la templabilidad.

$$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$$

Los diferentes módulos:

a) El Horno: (estación 2)

El horno consta de seis zonas de calentamiento independientes con una regulación en cascada para respetar la homogeneidad de ±8 °C solicitada por el cliente en toda la altura del horno.

Está dotado de varios inyectores de gas, una turbina de última generación equipada con un variador de frecuencia.

Una mufla (campana) de acero refractario constituye el núcleo del horno para obtener una homogeneización correcta de los gases y un intercambio perfecto entre los gases y las piezas.

b) La cuba: (estación 4)

La cuba, con una capacidad de 12.000 litros de aceite, consta de dos agitadores que se pueden activar de manera independiente para limitar al máximo las deformaciones en las piezas largas. Un enfriador permite mantener una temperatura homogénea, incluso durante el temple. También consta de un inyector de nitrógeno.

c) La campana de transferencia: (estación 1)

Permite desplazar las cargas en caliente o en frío. Consta de varios sistemas de inyección de gas para posibilitar una transferencia horno/cuba dentro de una atmósfera protectora para evitar cualquier descarburación u oxidación. También posee una puerta para una mejor protección de la carga.

Su desplazamiento de una estación a otra se realiza con velocidades variables.

El variador del sistema de desplazamiento de la campana de transferencia garantiza un posicionamiento preciso.

d) La máquina de lavado: (estación 5)

Se compone de dos cubas dispuestas en cascada, un sistema de aspersión por rampas de tubos orientables y calentador de baños que puede alcanzar hasta 100 °C.

Un recuperador de aceite, conectado a la máquina de lavado separa el aceite del agua y recicla el agua de lavado.

e) El horno de revenido: (estación 6)

El horno de revenido, que puede alcanzar temperaturas de 650 °C, consta de gas de protección y de una turbina de palas orientada para obtener una mejor homogeneización de las temperaturas en torno a los 180 °C.

f) La estación de preparación: (estación 2)

Una vez que el operario ha ensamblado la carga, ésta se coloca en esta estación de tránsito antes de dirigirse al horno de tratamiento por el intermediario de la campana de transferencia nº 1.

g) El sistema de supervisión y control AXRON:

El sistema AXRON, con su interfaz gráfica intuitiva, es de uso sencillo: las funciones claras, con textos y alarmas en la lengua del cliente, facilitan su manejo. Es un sistema basado en los últimos estándares industriales con un material desarrollado 100% Siemens. El software es ampliable y modular, preciso y seguro: seguridad de los procesos en atmósfera controlada conforme a la norma ATEX.

Funcionalidades:

— Regulación de la temperatura (cascada).
— Regulación del porcentaje de C (sonda O_2 y analizador CO-CO_2).
— Simulación off-line y cálculo on-line del perfil de difusión del carbono en la pieza, profundidad eficaz, carbono de superficie y medida de peso.
— Pantallas de introducción de los parámetros de calibración de los instrumentos y captadores de medición (SAT) y del recinto de calefacción (TUS), trazabilidad de todas las modificaciones de parámetros (fecha, hora y nombre del operador).
— Gestión de las familias, con noción de gama, ciclo, subciclo y bloque; estructura muy granular de los tratamientos y de los elementos funcionales. Marcha-parada por calendario semanal, inicio diferido de los tratamientos.
— Gestión de las piezas: introducción de diversa información de la pieza (Nombre, Operación, Peso, Cliente, Comentarios e Información de carga), enlace pieza-familia.

— Gestión de los archivos orientados de cargas, con múltiples criterios de búsqueda (Fecha, Familia, Pieza, N° de pedido, Orden de fabricación, item 1, item 2) configurables por el cliente. Generación de informes en papel.
— Automatización de la carga, descarga y de la secuencia de temple, con funciones de seguridad de control manual, automatización completa de la instalación.

Ejemplo de datos (trends) en los archivos:

Gracias a estos sólidos fundamentos, el cliente dispone de:

- Una garantía de durabilidad de su elección técnica, que le asegura una excelente vida útil de su sistema.
- Un sistema con una ergonomía en constante mejora.
- Una capacidad de reacción a las averías muy flexible.
- Una integración simplificada en su gestión de producción.

La práctica muestra que con tal sistema, los tiempos de puesta en ruta son dos veces más rápidos con una interfaz, desde el inicio, muy apreciada por los operarios.

Rendimiento de la línea SOLO Swiss:

— Seguridad: ningún contacto con las partes calientes
— Calidad: no existe oxidación durante la transferencia.
— Fiabilidad: transferencia automática del horno hacia la cuba.

— Emisión de efluente minimizada: el temple se realiza en un medio cerrado.
— Económico: Gracias al diseño de la mufla alrededor de la carga, el consumo de los gases de tratamiento es mucho menor y, por ello, es menos costoso que el de los otros hornos clásicos de tipo batch.
— Homogeneidad de temple: el diseño de la cuba de temple separada de la cámara de calentamiento garantiza una perfecta homogeneidad de temple en todas las piezas tratadas, gracias a la calidad del intercambio térmico en la refrigeración nunca antes vista en un horno batch.
— Precisión: la transferencia directa horno/cuba garantiza un mejor control de temperatura durante la fase de temple.
— Un mantenimiento más fácil por la accesibilidad a mano de todos los dispositivos mecánicos.
— No existe deformación de los elementos de desgaste: ningún movimiento mecánico está sometido a altas temperaturas, lo que permite, de la misma manera, aumentar su vida útil.
— Módulos horno/cuba independiente: optimización de su utilización al máximo lo que implica una tasa de ocupación elevada.
— Mufla de forma cilíndrica para obtener un mejor rendimiento: una reproductibilidad y una perfecta homogeneidad (± 5°C).
— El gas de tratamiento sólo está en contacto con elementos de acero refractario: tiempo de cambio rápido y perfecta homogeneidad termoquímica, lo que implica un ahorro de energía significativo con respecto a un horno de tipo batch.
— Mufla de acero refractario que permite el acondicionamiento rápido de las atmósferas de los diferentes tratamientos deseados.

Tras los resultados obtenidos, esta línea de hornos de retorta provistos de una célula de transferencia con protección gaseosa, ofrece una solución interesante a los clientes que desean tratar piezas largas con la garantía de una calidad de tratamiento similar a los hornos de campana.

"FOCUS ESPAÑA" en SISTEP MIDEST 2012

Del 19 al 22 de septiembre se celebró en Casablanca (Marruecos) el salón SISTEP-MIDEST. Gracias a las gestiones de SERVICOM en Madrid, como delegación del salón en nuestro país, un grupo de personas pertenecientes a compañías compradoras, fabricantes, suministradores y estamentos nacionales, pudimos comprobar insitu y sobre la marcha las ventajas industriales que dicho país ofrece tanto a empresas nacionales como internacionales.

Varias firmas españolas estaban presentes con stand y recibieron visitas de empresas relacionadas con el sector. A su vez, el mismo 19 de septiembre en la Sala de conferencias del Salón Sistep-Midest de Casablanca (Marruecos), se celebró la Mesa redonda/Debate organizado por SERVICOM.

El tema que se trataba era el siguiente:

"La cooperación hispano-marroquí:

- Ventajas competitivas a desarrollar.
- Intercambios de experiencias en la subcontratación industrial".

Después de los Discursos de Bienvenida e inauguración de la Mesa Redonda pronunciados por Dña. Sylvie Fourn, Directora del Polo Industria, Medioambiente y Salud de Reed Expositions France; y por Dña. Ana Heras, Responsable del Dpto. Tecnología Industrial ICEX – Instituto Español de Comercio Exterior, se pasó a celebrar dicha mesa redonda.

D. Ignacio Jiménez, Responsable de Subcontratación Industrial del Consejo Superior de Cámaras de Comercio de España, realizó la función de Moderador-Participante.

Y los participantes en dicha mesa fueron:

D. Alberto Ordobás – Analista de Mercados – Oficina ICEX en Casablanca.
D. Pedro José Carrillo Uría – Director General – TAFSA.
D. José Ramón López – Director de Mecanización – IBARMIA.
D. Mariano Ferrando – Responsable de Compras - BSH Electrodomésticos España, S.A..
D. Marc Marchador – Delegado CDTI en Marruecos.

Con un contenido interesante y unos participantes que pusieron todo su empeño en que resultara un éxito, al final se logró el resultado buscado, aunque todo dependerá de las siguientes reuniones que se plantearon organizar.

Esperemos que este evento marque el inicio hacia unas reuniones que deberían establecerse en plazos cortos, pues hay interés por ambas partes en conseguir acuerdos comerciales entre empresas de ambos países.

"FOCUS ESPAÑA" en SISTEP MIDEST 2012

"FOCUS ESPAÑA" en SISTEP MIDEST 2012

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de...	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
BOREL SWISS	■		de cámara, de carga, de pote					■	■	■	Hornos continuos, de revenido, de cementación, desoldadura, de recocido, ... Hornos es peciales.
BRUKER											Espectrómetros.
DEMIG PROZESSAUTOMATISIERUNG GmbH	■								■		Sistemas de control de procesos, sistema de supervisión, modernización, administración y automatización de Software.
EBNER			de campana								Hornos discontinuos.
HORNOS INDUSTRIALES GALLUR	■		de tratamiento térmico, templar, revenir, recocer y empavonar piezas metálicas								Fabricación y reparación de cualquier aparato eléctrico para aplicación térmica. Sensores de temperatura y equipos de control.
LOESCHE							■				
NAKAL			de temple, de revenido, de cementación, de nitruración, continuos				■				Estufas de convección.
NITREX		■	de tratamiento térmico, de atmósfera, de nitruración...						■		Puesta en marcha, automatización y optimización.
STANGE ELEKTRONIK	■				■				■		Sistemas de control y automatización para aplicaciones de tratamiento térmico, sensor de hidrógeno, sensor de oxígeno, software especial para procesos de nitruración y cementación, actualización de los sistemas de control de hornos antiguos.
SOLO SWISS GROUP	■		de cámara, de campana, de carga		■			■	■	■	Hornos de pote, continuos, de atmósfera controlada. Hornos de revenido, de cementación, de soldadura, de nitruración, de temple, de recocido.

Como complemento al número anterior de Proveedores del Sector, incluimos las compañías que no se publicaron en dicho número.

SE VENDE

GRANALLADORA DE GANCHO DE OCASIÓN

- Marca: ALJU.
- Modelo: Regina 161-A.
- Interior todo de manganeso.
- Totalmente revisada y garantizada.

GranallaTECNIC S.L.
Teléf.: 93 715 00 00 - Fax: 93 715 11 52
Email: juan@granallatecnic.com
www.granallatecnic.com

Empresa relacionada con el sector de la FUNDICIÓN & FORJA

Busca:

- Comerciales Autónomos/Sectores Fundición&Forja
- Técnico/Sector Fundición&Forja

CASPIO TRADE
Quality Control & Manufacturing per Desing

Contactar:
Caspio Trade, S.L. Madrid • caspiospain@caspio.e.telefonica.net
Telf.: +00 34 91 555 95 64 • Fax: +00 34 91 556 63 27

Traductora técnica y general
de los idiomas inglés - español - francés.

Especializada en el sector
de la metalurgia y textos de carácter general.

Traducciones profesionales dentro del plazo
establecido con tarifas competitivas
y máxima confidencialidad.

Tel.: 686 502 132
e-mail: theresap1@telefonica.net

COMPRO

Máquinas y materiales
de fundición
a las ceras o Zamak.

Toda España

Tels.: 629 373 422 - 914 603 040
E-mail: ansape0756@yahoo.es

Secretaria de Dirección
con más de 20 años de experiencia
en el sector de la fundición,
se ofrece para cubrir cualquier puesto vacante,
preferentemente en Barcelona y/o alrededores.
Nivel alto de alemán
y nociones básicas de inglés
(First Certificate).

pedeca@pedeca.es
REF.: 5

SILVIA BACCO

TRADUCCIONES: SECTOR FUNDICIÓN

INGLÉS-FRANCÉS-ESPAÑOL

- Normas y manuales técnicos
- Artículos y patentes
- Folletos publicitarios y newsletters
- Sitios web y videos institucionales

info@centrodeidiomas.com.ar
www.centrodeidiomas.com.ar
skype: silviabacco

Especialistas en Tecnologías del Vacío

- Bombas y sistemas de vacío
- Detección de fugas
- Reparación y mantenimiento de cualquier marca, utilizando repuestos originales y con garantía de 1 año
- Servicio de alquiler

Oficina de Ventas y Servicio Técnico
Oficial en España
Oerlikon Leybold Vacuum Spain S.A.
T 93 666 43 11 • F 93 666 43 70
info.vacuum.ba@oerlikon.com
www.oerlikon.com/leyboldvacuum

oerlikon leybold vacuum

HOT técnicas en Hornos HOT, S.L.

- HORNOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO
- UTILLAJES, PARRILLAS, CESTAS
- PINTURAS PROTECTORAS
- HORNOS DE LABORATORIO
- DISEÑO, CONSTRUCCION Y ASESORAMIENTO
- SERVICIO TÉCNICO, REPUESTOS

AICHELIN Group
Lohmann
Stop off paints LUISO®

TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.
Poligono Ibaiondo
Pabellón nº 13
20120 Hernani - Spain
e-mail: hot@tecnicashot.com
TF : + 34 943 33 72 33
Fax : + 34 943 33 72 34
Mv. : + 34 609 20 00 90

Pometon
Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos
Pometon España, SAU
Dr. Bergós s/n
08291 Ripollet (Barcelona) • SPAIN
Tel.: (+34) 935 863 629
Fax: (+34) 936 917 234
info@pometon.net
www.pometon.net

tey

Tratamientos Térmicos de Aceros Aleados
y
Consulting Técnico - Metalúrgico
Polígono Industrias ARTIA
48291 - ATXONDO - Bizkaia
Tlf.: 94 621 55 90
Fax.: 94 620 23 70
administracion@industriastey.com

ACEMSA
Centro Metalográfico de Materiales

C/ Arboleda, 14 - Local 114
28031 MADRID
Tel. : 91 332 52 95
Fax : 91 332 81 46
e-mail : acemsa@terra.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, ensayos mec nicos, metalogr ficos de materiales met licos y sus uniones soldadas.
- Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met licos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
- Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
- Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

Metal Technologie Holding

B.M.I. El especialista en hornos para tratamientos térmicos al vacío

- Temple gas y aceite
- Revenido y recocido
- Nitruración baja presión
- Nitruración iónica
- Cementación baja presión
- Soldadura brazing
- Sinterizado
- MIM

APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L - Apdo. 4052 - 48080 BILBAO – ESPAÑA
TEL : 94.426.25.22 FAX: 94.426.22.62
info@aplitec-tt.com ; www.aplitec-tt.com ; www.bmi-fours.com

APLITEC

DEGUISA, S.A.
Polígono Industrial Saratxo s/n
01470 AMURRIO – ALAVA
deguisa@deguisa.com
www.deguisa.com

Innovación Constante, Voluntad de Servicio

REFRACTARIOS:
- Refractarios para cucharas de tratamiento, trasvase y colada.
- Tapones de soplado y agitación.
- Productos conformados para aplicaciones especiales.
- Equipos de válvula corredera para colado de acero.

COMBUSTIÓN:
- Ingeniería de equipos de combustión y sistemas de control.
- Asistencia técnica, supervisión y mantenimiento de instalaciones.
- Componentes de procesos térmicos industriales.

Emison

GRUPO EMISON
C/ Vallirana, 67 - 08006 Barcelona - Teléf.: 938 792 871 - Fax: 932 111 838
Internet: www.emison.com - e-mail: marc@emison.com

- Fabricantes de hornos desde 1957.
- Hornos para fundición.
- Hornos de mufla.
- Depuradoras de humos.
- Equipos especiales.
- Tratamiento térmico de metales.
- Estufas de secado y calefacción.
- Equipos de incineración.
- Hornos de temple.
- Hornos de soldadura.
- Hornos de revenido.
- Hornos de recocido.
- Hornos de sinterizado.

Flexinox INDUSTRIAL

www.flexinox.com

ESPECIALISTAS EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO Y RECAMBIOS EN ACEROS REFRACTARIOS

TUBOS RADIANTES
MUFLAS
RETORTAS
UTILLAJES
CESTAS Y CRISOLES
CADENAS

REPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HORNOS
(OBRAS REFRECTARIAS)

Representante para España de **AUBE-LINDBERG**

FILINOX-FLEXINOX, S.A.
C/ Sant Adrià, 76
08030 Barcelona

TÜV CERT

Tel.: 93 298 87 98
Fax: 93 298 87 80
flexinox.cald@inoxidables.com

PYRO® CONTROLE
CHAUVIN ARNOUX GROUP

SSi SUPER SYSTEMS INC.

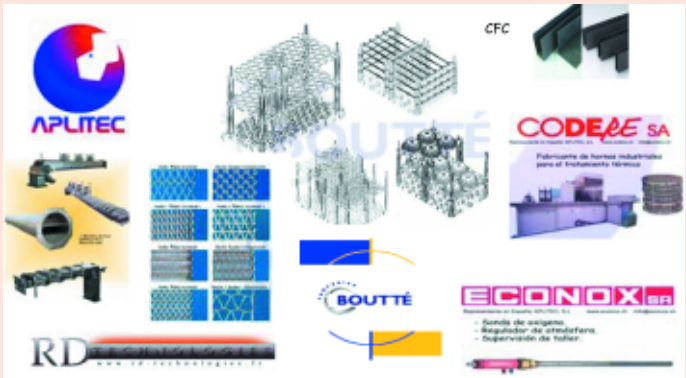
TKK EREMA
TOKAI KONETSU KOGYO CO., LTD.

HITECH INSTRUMENTS LTD

WINNER TECHNOLOGY CO.LTD.
주식회사 위너테크

- Sondas de oxígeno
- Analizadores de gases
- Pruebas de uniformidad de temperaturas - AMS2750D
- Sondas de temperatura
- Videoregistradores
- Reguladores de temperatura
- Thyristores
- Resistencias CSi y MoSi2
- Automatización de hornos

ENTESIS
Galileu 313 baixos
08028 Barcelona
Telf 934105454
Fax: 934199733
http:\\www.entesis.net
info@entesis.net



APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPAÑA
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax:+34. 94.426.22.62 info@aplitec-tt.com www.aplitec-tt.com

tecno piro®

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

HORNOS DEL VALLES, S.A.
Mancomunitat,3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES
(Barcelona) T/ 93 692 66 12 Fax 93 580 08 27
hdv@tecnopiro.com tecnopiro.com

PROYCOTECME
HORNOS INDUSTRIALES PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

Especialistas en Tratamiento Térmico

Pol. Ind. Can Castell
c/ Industria, 113 - Nave 1-K
08420 Canovelles (Barcelona) Spain

Teléf.: +34 938 467 984
Fax: +34 938 401 492
www.proycotecme.com

interbil

Ingeniería Térmica Bilbao s.l.

Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos

P.I. Sangróniz, Iberre 1-M5
E-48150 SONDICA (Vizcaya)
Tel.: 94 453 50 78
Fax: 94 453 51 45
bilbao@interbil.es

- Ingeniería de Hornos.
- Suministro y fabricación de resistencias.
- Quemadores recuperativos y regenerativos.
- Reguladores de potencia.
- Sistemas de control de procesos.
- Control de atmósferas.

www.interbil.es

ARROLA®

SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES
DE TRATAMIENTO TERMICO

HORNOS INDUSTRIALES

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS

POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

Maquinaria y consumibles para granallado, chorreado, shotpeening y acabado por vibración.

Gran Via de les Corts Catalanes 133, At.B, 08014 BARCELONA
Tel. +34 934211266 Fax. +34 934223137

wheelabrator
shaping industry

www.wheelabratorgroup.com contact@wheelabratorgroup.es
Norican Group es la empresa matriz de DISA y Wheelabrator

S. A. METALOGRAFICA

desde 1949

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

NUESTROS SERVICIOS	CAPACIDADES MÁXIMAS	
• TT VACÍO DE: MOLDES, MATRICES Y HERRAMIENTAS • CEMENTACIÓN Y CARBONITRURACIÓN • NITRURACIÓN • NITROWAC-S®:NITROCARBURACIÓN ANTIOXIDANTE • TENIFER: NITRURACIÓN ANTIDESGASTE • TT ACERO RÁPIDO • HIPERTEMPLE • BONIFICADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO • DUR-BRILL®: NIQUELADO DURO • OXY-VAPOR®: TT ANTIGRIPANTE • NOXYT®: PAVONADO DURO • ANÁLISIS DE MATERIALES • ASESORAMIENTO METALÚRGICO • DURPLAN®: TEMPLE PIEZAS PLANAS	• TEMPLE EN VACÍO	ø 1500 x 2000 mm (Moldes hasta 2400 Kg)
	• NITRURACIÓN Y • NITROCARBURACIÓN	ø 1000 x 1500 mm
	• CEMENTACIÓN • CARBONITRURACIÓN • BONIFICADOS	1600 x 1600 x 700 mm (Piezas hasta 2000 Kg)
	• TEMPLE EN PRENSA	Piezas hasta 5000 m/m

TÜV

CENTRAL
Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 CERDANYOLA (Barcelona)
93 580 53 53 FAX 93 580 29 61

DURPLAN®
C/ Turó de l'Home, 2
08400 GRANOLLERS
93 861 60 77 FAX 93 861 60 78

Nanoindentación

Medición de espesor de recubrimientos

Análisis de materiales

Inducción magnética

Corrientes de Foucault

Fluorescencia de rayos X

Coulombimetría

FISCHER INSTRUMENTS, S.A.
Almogàvers, 157 3º, 08018 BARCELONA
Tfno: 93 309 79 16 Fax: 93 485 05 94
www.helmut-fischer.com

fischer

Espesor de recubrimientos · Análisis de materiales · Microdureza · Ensayo de materiales

AFE

AFE CRONITE

Diseño y fabricación de piezas fundidas en aleación de cromo / níquel

AFE Cronite - Ilárraza, 14 - 01192 ILARRAZA (ALAVA)
Tfno.: 945 293 400 - Fax: 945 293 145
E-mail: M.GARCIA@afecronite.com - www.afecronite.com

METALOGRÁFICA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

SERVICIO Y CALIDAD

- Temple en Vacío
  - Cementación
- Nitruración, Nipro
  - Carbonitruración
- Temple en Atmósfera Controlada
  - Temples de muelles, series, etc.
- Estabilizados, normalizados, recocidos
  - Deshidrogenados, Recristalización, etc.
- Laboratorio Metalúrgico
  - Espectrometría
- Consulting
  - Recogidas y entregas de material

Polígono Industrial Vigor de la Salud
Parcela 60-A. Apartado de Correos, 84
Tel. 962706416. Fax 962600066
46960 XIRIVELLA (Valencia)
E-mail: mail@mlsa.es • Web: www.mlsa.es

- Gran disponibilidad de modelos.
- Alta variedad de calidades.
- Piezas a medida según plano.
- Tubos radiantes.
- Rodillos.
- Parrillas.
- Cestones/cadenas.
- Muflas/Potes de recocido.
- Recuperadores.

SCHMOLZ + BICKENBACH GUSS GmbH & Co. KG

REPRESENTANTE PARA ESPAÑA Y PORTUGAL
Tecnymat Aceros, S.L.
Polígono Industrial Ugaldeguren 3 - Parcela 17-2, Nave 1
48170 Zamudio (Vizcaya)
Teléf.: 944 710 035 - Fax: 944 710 227
tecnymat@telefonica.net

SOLO
Switzerland
SOLO Swiss Group
mail@soloswiss.com
Tel +41 32 465 96 00
Fax +41 32 465 96 05
www.soloswiss.es
Hornos industriales
Hornos de campana, continuos y de pote

COMERCIAL
SATEC
PINTURAS PROTECTORAS PARA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS "CONDURSAL"
ACEITES RÁPIDOS DE TEMPLE "DURIXOL"
• POLÍMEROS DE TEMPLE, "SERVISCOL Y POLYQUENCH"
• AGENTES LIMPIADORES, "SERVIDUR"
• ACEITES ANTICORROSIVOS Y PAVONADO, "SERVITOL"
COMERCIAL SATEC, S.L.
P.A.E. ASUARAN Edificio Enekuri, nave 9 • 48950 ERANDIO (Vizcaya)
Tel: 94 471 16 63 • Fax: 94 471 17 41
info@comercial-satec.com • www.comercial-satec.com

Borel
Special Furnaces
Switzerland
Hornos industriales y estufas
Hornos de campana, continuos, de laboratorio, de càmara y de pote.
BOREL Swiss SA
mail@borel.eu
Tel +41 32 756 64 00
Fax +41 32 756 64 48
www.borel.eu

We measure it. testo
1+3=7
testo 340
Instrumentos y sondas de medición portátiles y electrónicos, fabricados conforme el estándar ISO 9001, para los siguientes parámetros:
• Temperatura
• Humedad
• Velocidad
• Presión
• Análisis de los productos de la combustión
• Medidor calidad aceite de cocinar
• Emisiones
• Calidad del interior (CO2)
• Análisis de agua
• Luz/sonido
• rpm
Instrumentos testo S.A. - Zona Industrial c/B nº2 - 08348 Cabrils (Barcelona)
Tel: 93 753 95 20 - Fax: 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es

Termopares especiales
calibraciones ENAC
automatización de procesos
Reguladores
Video-Registradores
pirometro infrarrojo
calibración hornos de vacio
experiencia
desde -200 a 2400ºC
Termopares
Suministro y Calibracion Industrial s.l.
sondas pt-100
instrumentación
servicio técnico
www.sciempresa.com
calibración insitu
calibración TUS
cámara termografica
todo en temperatura
Indicadores
consultoria AMS-2750-D
calibración SAT
expertos en normativa aeronáutica
Ribera de Axpe,11,d2,L203,48950 Erandio tel.944765276 sci@sciempresa.com

insertec
Hornos y Refractarios
Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.
Avda. Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya
Tel.: 944 409 420 • Fax: 944 496 624
e-mail: insertec@insertec.biz • www.insertec.biz

HORNOS ALFERIEFF
contabiliza la construcción de más de 1100 hornos, por ello, contamos hoy con una renombrada experiencia en el campo de los hornos industriales.
HEA
HORNOS ALFERIEFF
VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
C/Doctor Marañon, 11 · 28220 Majadahonda (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 · Fax: +34 91 639 48 18 · Email: hornos@alferieff.com

SPECTRO
Driven to Discover
Espectrómetros para analizar metales
Espectrometría de arco/chispa para analizar la composición química porcentual (%) de materiales metálicos
Tel. 94 471 04 01 – Fax 94 471 17 41 – comercial@spectro.es
SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Asuarán, Edificio Enekuri –Nave 9
48950 ERANDIO (Asua) – Vizcaya
www.spectro.com

INDICE de ANUNCIANTES

ACEMSA 44
AFE CRONITE 17
APLITEC 45
ARROLA 46
ARROLA . . . . . Contraportada 2
BAUTERMIC 33
BMI 45
BOREL SWISS 47
BRUKER 44
COMERCIAL SATEC 47
DEGUISA 44
EMISON 45
ENTESIS 45
FISCHER INSTRUMENTS 46
FLEXINOX 45
HORNOS ALFERIEFF 9
HORNOS DEL VALLÉS 21
HOT 15
INDUSTRIAS TEY 44
INFAIMON 44
INSERTEC 47
INSTRUMENTOS TESTO 47
INTERBIL 5
LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS . 27
METALMADRID 11
METALOGRÁFICA DE LEVANTE . . 46
NABERTHERM – HOT 19
NAKAL 7
OERLIKON LEYBOLD VACUUM . . . 44
POMETON 44
PROYCOTECME 45
REVISTAS TÉCNICAS . . . . . Contraportada 3
S.A. METALOGRÁFICA 46
SECO – WARWICK 3
SOLO 47
SPECTRO 47
SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN INDUSTRIAL 47
TECNYMAT 13
TRATERMAT . . . . . Contraportada 4
WHEELABRATOR 46
WS . . . . . PORTADA

Próximo número

DICIEMBRE

Gases especiales. Atmósferas. Fuentes de energía. Dispositivos ópticos. Equipos e instrumentos de control y medición. Hornos de temple, revenido. Lubricantes. Hornos de gas y electricidad. Tratamiento térmico de moldes. Transporte y elevación. Tratamiento de superficies. Hornos de cinta. Medio ambiente.