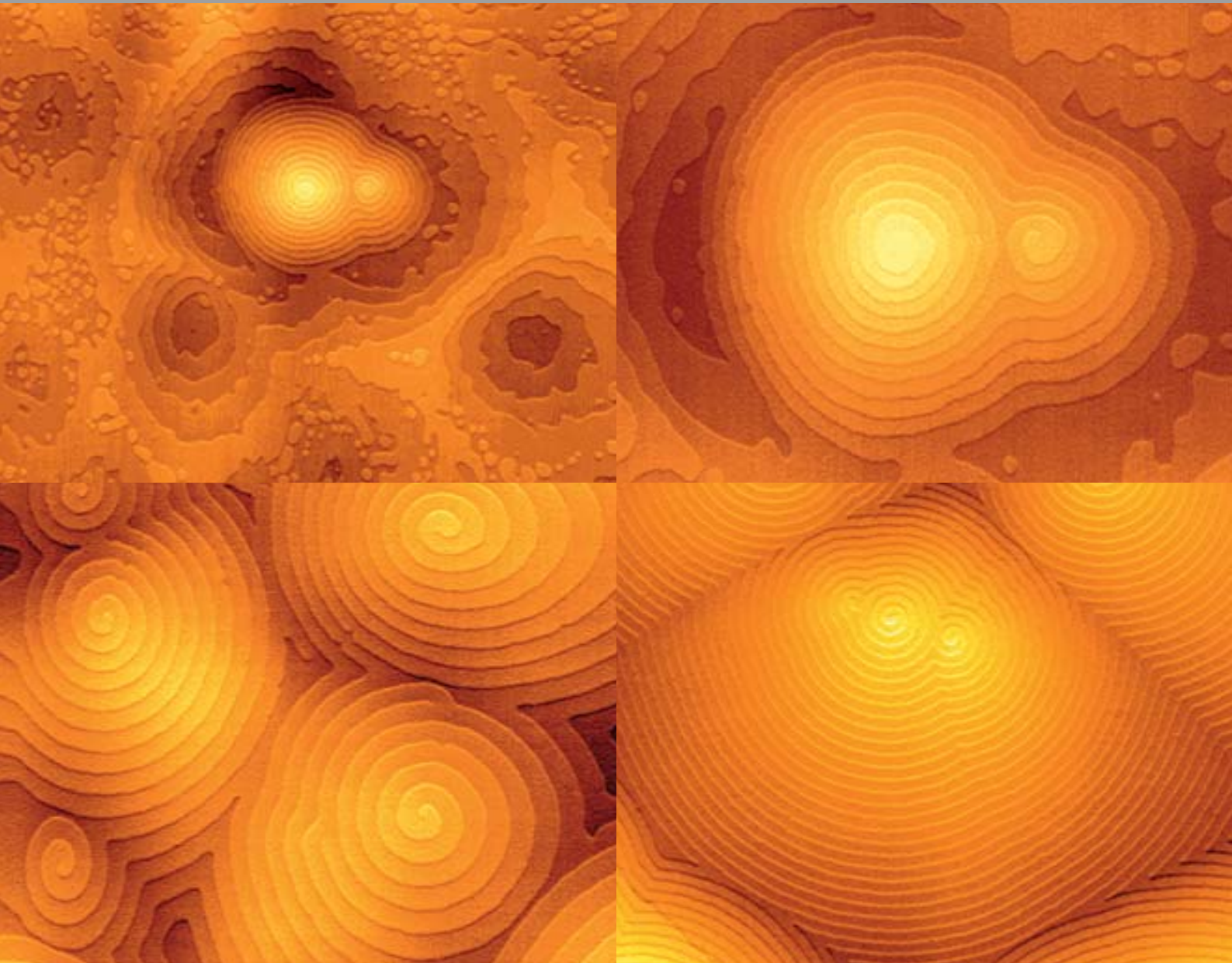


weld+vision

LE MAGAZINE DE FRONIUS

2.04



LE MONDE DANS 25 ANS:

La clé qui nous y mène: les nanotechnologies

PROCÉDÉ CMT: Une nouvelle dimension du soudage

RÉUSSITE D'UNE LIAISON: L'Est et l'Ouest construisent un pont ensemble

DETROIT: La ville de l'automobile en tant que «Trendsetter»





L'équipe dirigeante, de gauche à droite:

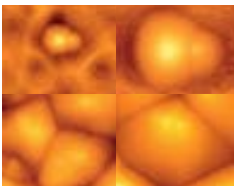
*Herbert Mühlböck
Klaus Fronius
Brigitte Strauß
Volker Lenzeder
Elisabeth Engelbrechtsmüller-Strauß
Heinz Hackl*

Editorial

Cette édition de weld+vision se consacre aux «tendances». Ainsi sa date de parution n'a pas été choisie par hasard pour coïncider avec le «ProductLaunch» de Fronius. En tant que leader technologique, Fronius a en effet beaucoup à dire sur les futures tendances dans la technologie du soudage. Vous pourrez lire davantage à

ce sujet dans les pages 7 à 11. Vous trouverez aussi un article intéressant qui se rapporte au festival «Ars Electronica» de cette année à Linz/Autriche. Le thème du festival 2004 - «Timeshift, le monde dans 25 ans» - ne pourrait pas mieux convenir à cette édition. Pour cette manifestation, Ars Electronica a analysé les courants des 25 dernières

années dans les domaines des arts, de la société et de la technologie, puis s'est risquée à une prévision sur les 25 prochaines années. Avec une référence à l'avenir prometteur des nanotechnologies. Prenez maintenant le loisir de vous plonger dans le monde de demain!



Notre photo en couverture:

Salutations en image du «NanoScience and Technology Center Linz», en bref NSTL, de l'Université Johannes Kepler. Sous le microscope tunnel à balayage, les surfaces cristallines révèlent leur structure atomique. Et fournissent ainsi aux chercheurs de nouveaux éclaircissements sur le chemin qui mène à la manipulation de la matière. Notamment en vue de donner aux matériaux de toutes nouvelles propriétés physiques, chimiques et biologiques. Un champ de recherche révolutionnaire que Fronius, à l'avenir, ne quittera pas des yeux. Parce que, comme dans l'article en titre de cette édition, nous nous posons bien sûr en permanence la question: comment sera notre monde ainsi que le monde de la technique dans 25 ans?

Adresse bibliographique:

«weld+vision» est le journal des clients de Fronius International GmbH

Conception: Reklambüro GmbH

Prises de vues nanométriques:

Université Johannes Kepler

Responsable du contenu: Fronius International GmbH,

Buxbaumstraße 2, A 4600 Wels,

sales@fronius.com, www.fronius.com

Marques déposées et noms protégés ne sont généralement pas pourvus du signe correspondant. L'absence d'un tel signe ne signifie cependant pas qu'il s'agit d'un nom librement disponible au sens du droit commercial.

Sommaire

3-6	En titre	Les nanotechnologies nous conduisent vers le futur
7-11	Rubrique R&D	Nouveau procédé de soudage Cold Metal Transfer, parfaite gestion des données de soudage, le procédé TIME en technologie numérique
12-13	En bref	Infos
14-19	Cas d'application	VSP, le nouveau concept pour la distribution et les services, un pont édifié grâce à VarioStar, »EFM Machinery BV» et l'acier inox
20-21	Entreprise	Il faut que les visions soient prometteuses
22-23	Idée de voyage	Se rendre en avion à Detroit, la ville de l'automobile

Quand se réunissent les différentes disciplines

QUE VONT NOUS APPORTER LES 25 PROCHAINES ANNÉES?



«Timeshift – le monde dans 25 ans». Tel était le thème du festival Ars Electronica de cette année. Ce festival a réussi un spectaculaire impressionnant entre le passé et l'avenir. Une analyse des tendances dans les arts, la technologie et la société dans les dernières et dans les prochaines 25 années. L'image interdisciplinaire de ce festival correspond bien à ce que sera l'avenir. Une clé y donnera accès: les nanotechnologies, qui, comme le suggère notre couverture, vont redessiner l'image des sciences. C'est ce que Ars Electronica a anticipé dans «Timeshift». Tout comme Fronius s'efforce continuellement, grâce à ses innovations, de dessiner l'avenir du soudage.

«Je sens que je vais jeter ce foutu rétroviseur par la fenêtre! Ce que je veux savoir, c'est pas d'où je viens, mais où je vais!». Tels sont les mots supposés avoir été prononcés par le célèbre architecte et avant-gardiste Frank Lloyd Wright dans les années 30 du XXème siècle, avant qu'il arrache réellement le rétroviseur de la voiture et le jette par la fenêtre. Une anecdote très symbolique, mais qui, pour le festival Ars Electronica, serait aujourd'hui anachronique. Car cela, c'était encore avant la découverte de la double hélice du DNA, avant Dolly, le mouton cloné, avant le décodage et le brevetage des génomes, avant la mise au point du transistor, avant les simulations numériques, avant le développement irrésistible de l'Internet, de la téléphonie mobile et des jeux informatiques. C'est donc maintenant une bonne portion d'avenir qui se retrouve dans notre rétroviseur.

Sur la base de ses 25 années d'expérience et de documentation, le festival Ars Electronica 2004 s'est aussi consacré à la question de savoir si le futur développement social peut être marqué de manière significative par les leçons tirées du passé. Car un regard tourné vers l'avenir ne devrait justement pas complètement ignorer le rétroviseur.

À quand la prochaine révolution technologique?

Au cours des dernières années, le monde a changé à une rapidité ahurissante. Les nouvelles technologies-clés vont-elles changer notre vie de façon tout aussi fondamentale? Si l'on considère les différentes disciplines qui ont jusqu'ici coexisté si rigoureusement séparées les unes des autres, on peut clairement répondre à cette question par l'affirmative. Car les nanotechnologies, en tant que technologies-clés, recourent

tous les domaines. Elles rassemblent en fait toute une palette des technologies concernant des structures et des processus de l'ordre de grandeur du nanomètre. Un nanomètre est un milliardième de mètre et recouvre un domaine frontière où les propriétés de surface des matériaux jouent un rôle de plus en plus grand par rapport à leurs propriétés de volume et où il faut prendre en considération les effets de physique quantique.

Une particularité des nanotechnologies est de réunir beaucoup de domaines de connaissances spécialisées. Elles font converger lois physiques, propriétés chimiques et principes biologiques. Entre la mécanique, l'informatique, la biologie et la chimie, les frontières s'effacent. Cela même est à l'origine des possibilités d'applications les plus diverses des nanotechnologies: miniaturisation encore plus poussée dans l'électronique des semi-conducteurs et dans l'optoélectronique, traitement des tumeurs, manipulation de la matière au niveau atomique, création de matériaux nouveaux. Des classes de matériaux complètement nouvelles laissent préfigurer une « réinvention de la nature ». À la place du silicium, des molécules organiques formeront le cœur des ordinateurs ultrarapides de demain. D'autres étapes concerneront la médecine moléculaire, les traitements anti-âge, les cultures de tissus, les aliments génétiquement modifiés et le clonage.

L'ordinateur devient omniprésent

Tous les aspects de la vie semblent être concernés: est-ce une chance ou un risque? Mais ce n'est pas seulement dans les sciences que se rapprochent les différentes disciplines. Les autres

domaines aussi s'interpénètrent de plus en plus: technologie, culture, société. Est-il même envisageable de les séparer? Et ont-ils déjà été vraiment séparés?

Illustrons cette idée. Premier exemple: la tendance actuelle à la disparition de l'ordinateur en tant qu'appareil autonome. Les ordinateurs apparaissent aujourd'hui pratiquement partout comme des dispositifs intelligents intégrés dans des systèmes plus globaux. Deuxième exemple: l'automobile. La surveillance électronique contrôle par exemple la vitesse de rotation de chaque roue. Pour nous, utilisateurs, cela reste complètement invisible et c'est conçu pour que nous ne le remarquions pas. L'ordinateur comme appareil programmable et directement manipulable par l'utilisateur est en passe de disparaître. Troisième exemple: la RFID (Radio Frequency Identification). Ces puces constituent une nouvelle et meilleure alternative aux codes-barres habituels. Des puces à ondes radio, pouvant être scellées dans tout produit et y rester pendant toute sa durée de vie. Toutes les caractéristiques du produit sont mémorisées, mais aussi des renseignements intéressants sur l'utilisateur.

Les possibilités sont exaltantes, l'industrie et le commerce jubilent. Cependant, comment devons-nous réagir? Une autre tendance très bien mise en lumière par le festival Ars Electronica, c'est la diffusion massive des technologies dans tous les domaines de l'existence (cf. la culture de communication d'aujourd'hui via SMS ou courriels). Timeshift a considéré l'évolution sur une période de 50 ans en prenant soin de considérer chaque courant de manière critique et sous différents points de vue. Tout cela était



Prof. Mag. Heinz Hackl,
direction R&D, Fronius
International GmbH

Le monde du soudage dans 25 ans:

Comment la technologie du soudage va-t-elle évoluer au cours du prochain quart de siècle? Fronius est dans une large mesure appelé à influencer cet avenir et évoque ici quelques-uns des futurs développements:

- Miniaturisation des composants grâce à l'emploi toujours plus massif de l'électronique et des techniques numériques (une source de soudage aux dimensions d'une boîte à chaussures?)
- Nouveau concept au niveau du maniement, avec intégration des principales fonctions de commande dans la torche (commande de tout le processus de soudage sur le lieu de travail)
- Modification des limites de puissance (tôles plus fines soudées à plus haute puissance)
- Contrôle de l'arc électrique (l'amélioration continue de la maîtrise de l'arc électrique débouche sur des possibilités complètement nouvelles, par exemple sur le procédé CMT)
- Développement de nouvelles variantes dans les processus (en vue d'un plus haut rendement ou pour d'autres applications, par exemple le soudage de l'acier avec l'aluminium)



très captivant, mais s'agit-il d'une chance ou d'un risque? Il est laissé à chacun le soin de trouver sa propre réponse. Vous trouverez exposés, résumés et plus encore sur cette manifestation sous www.aec.at/timeshift

Ars Electronica 2004

En haut: «Moving Thoughts» - l'être humain en tant qu'interface d'ordinateur: les courants cérébraux commandent directement un ordinateur.

En bas: «Listening Post» - Tout message qui apparaît dans cette installation a été écrit seulement quelques secondes auparavant en «Chat» ou dans un forum quelque part sur le Web. Des afficheurs de texte et un système sonore reflètent cette communication globale.



Installation d'épitaxie en salle blanche à l'Institut de Physique du solide et des semi-conducteurs à l'Université Johannes Kepler de Linz. Elle permet d'extraire des hétérostructures semi-conductrices à la précision d'une couche atomique.

Nanotechnologies

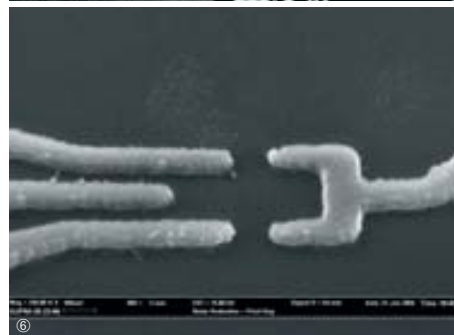
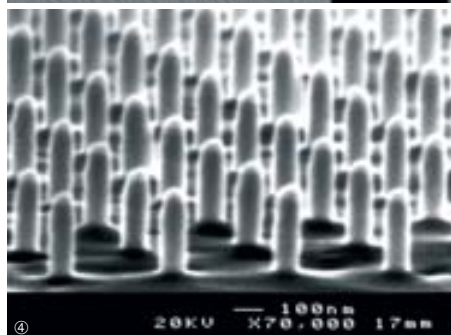
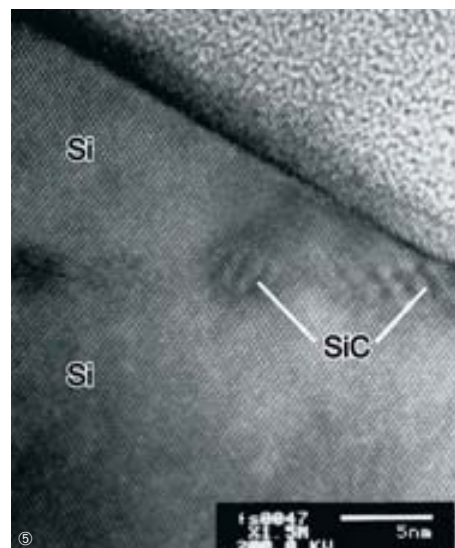
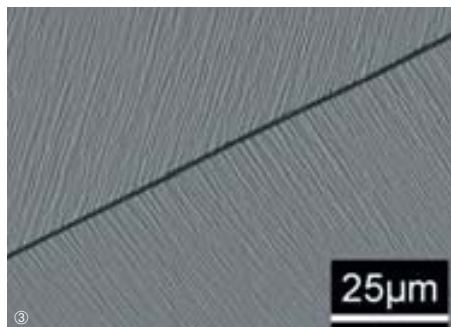
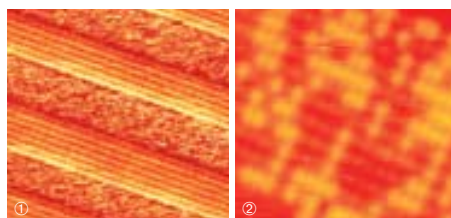
Le nanomètre (du grec nanos = le nain) est le milliardième du mètre. Dans leurs dimensions, les «nanostructures» comparées à un ballon de football sont comme un ballon de football comparé à la terre.

Les nanotechnologies englobent la fabrication de matériaux et de systèmes dont les dimensions sont de l'ordre du nanomètre. En modifiant la matière à l'échelle nanométrique, on espère obtenir de meilleures caractéristiques aussi bien sur les plans électrique, mécanique et optique que sur le plan chimique.

À l'université Johannes Kepler de Linz/Autriche, des coopérations pour le développement des «nanosciences» sont en place depuis le début des années quatre-vingt-dix. Initialement intégré au département Physique, le «Centre des Nanosciences et des Nanotechnologies» dispose aujourd'hui d'un réseau qui s'est développé sur de nombreuses années et offre des possibilités d'études interdisciplinaires des nanotechnologies. Vous en saurez plus sous www.nanoscience.at

① Cu/CuO en phase striée. Résolution à l'échelle de l'atome. ② Alliage de surface Co/Co Résolution à l'échelle de l'atome. Les deux vues ont été prises au microscope tunnel à balayage. ③ Cristaux organiques à répartition en aiguilles pour applications optiques ④ Nanostructures semi-conductrices gravées pour applications laser.

⑤ Inclusions de carbure de silicium d'environ 5nm dans un cristal de silicium. Microscope électronique à transmission, résolution à l'échelle de l'atome. ⑥ Disposition des électrodes pour un «Single-Electron-Transistor (SET)». Réalisation par lithographie à faisceau électronique.

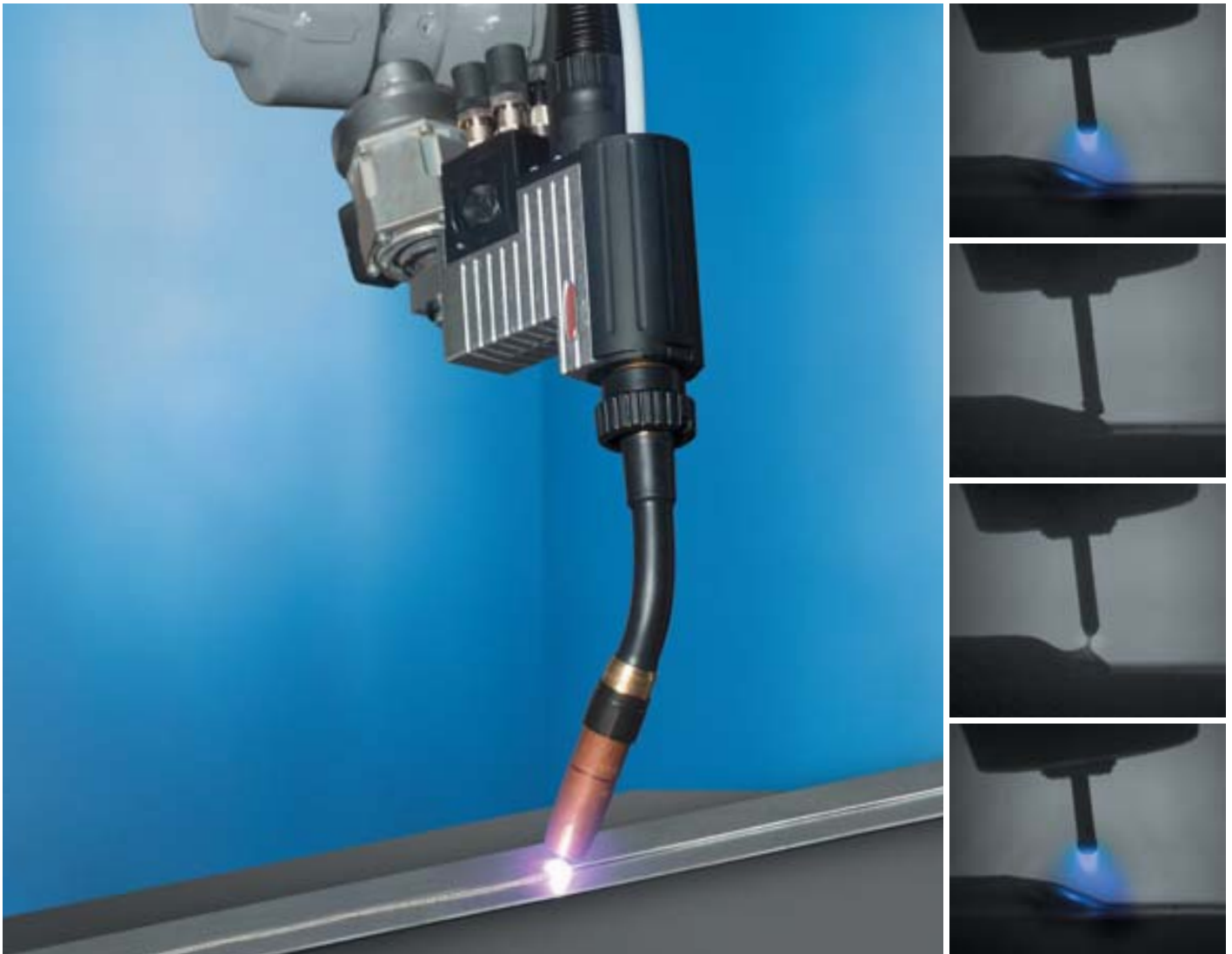


Certains l'aiment froid

LE NOUVEAU PROCÉDÉ DE SOUDAGE CMT:

LA GRANDE INNOVATION DANS LES TECHNOLOGIES D'ASSEMBLAGE

Il y a des matériaux et des applications qui ne supportent pas le constant apport de chaleur d'un soudage. Il faut alors se replier sur un autre procédé d'assemblage et donc renoncer aux avantages du soudage. Maintenant, ce ne sera plus le cas. Fronius a développé un procédé génial qui rend possibles bien des choses qui ne l'étaient pas jusqu'ici: CMT – Cold Metal Transfer. La caractéristique de ce procédé: chaud, froid, chaud, froid, chaud, froid. Ce qui semble à première vue si simple représente cinq années de recherches intensives. Le procédé est maintenant prêt pour la fabrication en série.

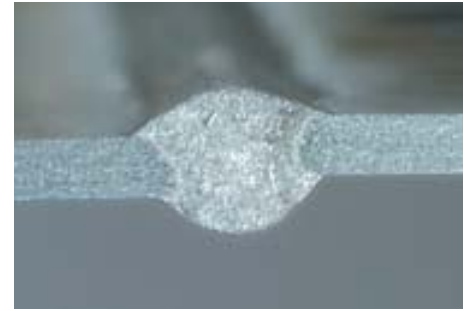




Joint brasé par CMT entre tôle zinguée au feu et tôle galvanisée par électrolyse. Epaisseur 1 mm, matériau d'apport Cu Si3.



Soudure d'angle sur tôle AIMg3 de 1 mm. Vitesse de soudage: 2m/minute.



Joint bout à bout sans latte de protection sur tôle AIMg3 de 0,8 mm.

Brasages MIG et soudages MIG/MAG sans projections, soudages également sans projections sur tôles fines à partir de 0,3 millimètres, même sur joints bout à bout sans latte de protection envers, liaisons acier-aluminium – voilà des tâches typiques qui «aiment le froid». Et CMT a été développé pour ces applications. Un procédé dans lequel bien des choses sont différentes.

CMT, ou l'alternance du chaud et du froid

La première différence essentielle avec le soudage à l'arc avec transfert par court-circuit, c'est que le fil est soumis à un mouvement directement intégré à la régulation du processus. Après avoir détecté le court-circuit, la régulation numérique fait reculer le fil, ce qui favorise le détachement de la goutte de matériau d'apport. Le fil avance et recule et avance et recule et ainsi de suite.

Nous en arrivons à la deuxième différence: un transfert de matière presque à courant nul. Le fil avance et dès que le court-circuit est détecté, il recule automatiquement. Après l'échauffement très bref pendant la phase de fusion, l'apport de chaleur est immédiatement réduit. Chaud, froid, chaud, froid, chaud, froid.

La troisième différence: un transfert de matière sans projections. Et cela grâce au mouvement régulier d'avance et de recul du fil qui favorise le détachement de goutte pendant le court-circuit. La fréquence rapide de ce mouvement a imposé des solutions technologiques tout à fait nouvelles au niveau de la torche robot. D'une part, on a installé deux unités d'entraînement du fil, l'unité avant qui pousse et tire le fil jusqu'à 70 fois par seconde (en comparaison, SyncroPuls le fait seulement jusqu'à 5 fois par seconde) et l'unité arrière qui assure l'avance normale du fil. D'autre part, un dispositif régulateur («Buffer») est installée entre les deux unités précédentes pour les découpler et assurer entre elles une réserve de fil suffisante.

Et ces trois différences ouvrent des possibilités d'applications qui demandaient jusqu'ici des techniques très complexes.

CMT est un procédé unique au niveau mondial. Fronius a ainsi effectué un pas de géant qui influencera durablement la technologie du soudage.

Un nouveau spectre d'applications

Comme si souvent chez Fronius, le démarrage des travaux de recherche sur le CMT fut suscité par un client. Il s'agissait du soudage d'une toute petite pièce, lequel s'était avéré impossible par un procédé traditionnel. Le défi fut immédiatement relevé par Fronius, comme on le voit avec succès. Mais ce n'est pas tout! Des applications complètement nouvelles s'ouvrent dans le domaine du soudage automatisé. Comme l'assemblage de tôles très minces (à partir de 0,3 mm) sans latte de protection envers, sans projections ni travaux de finition (exemple: soudures apparentes dans l'automobile). Ou bien comme le soudage de l'acier avec l'aluminium, jusqu'ici seulement réalisable par des techniques extrêmement coûteuses.



Le dispositif «Buffer» découple l'entraînement avant de l'entraînement arrière et permet un transport du fil sans résistances.



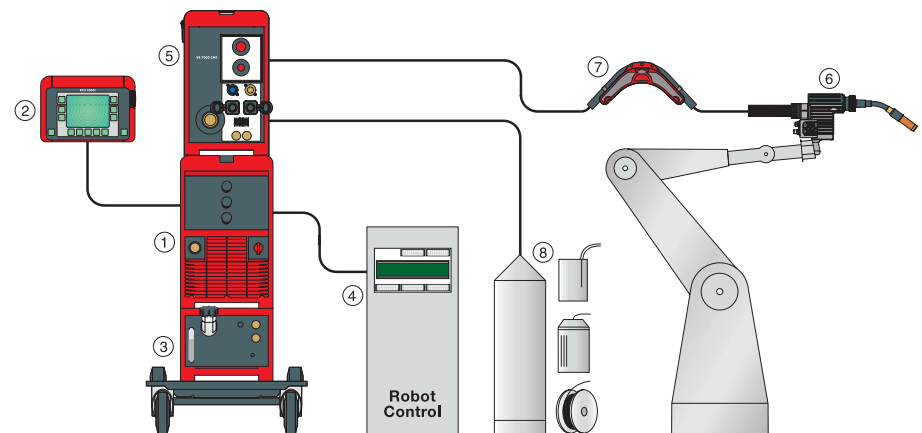
Compact et pratique, intégrable dans tous les systèmes. Rend l'échange du guide-fil facile et rapide.



Le nouveau système à levier de serrage dans la torche exerce une force d'appui constante et reproductible.

Un ensemble configuré pour votre réussite

Le procédé CMT est absolument nouveau. Toutes les composantes ont été réétudiées pour le CMT et adaptées les unes aux autres.



1. Source de courant

TPS 3200 / 4000 / 5000 CMT

Source MIG/MAG «tout digital» (320 / 400 / 500 A) à régulation numérique, commandée par microprocesseur, avec les fonctions intégrées pour le CMT.

2. Télécommande RCU 5000 i

Unité de commande à distance avec affichage plein texte, surveillance des données de soudage par Q-Master, guidage simple de l'utilisateur, structure en menus, gestion des utilisateurs.

3. Refroidisseur FK 4000 R

Robuste et fiable, assure le refroidissement optimal de la torche robot en version refroidissement à eau.

4. Interface robot

Adaptée à tous les robots courants du marché, que leur commande soit numérique, analogique ou via bus de communication.

5. Unité d'entraînement du fil VR 7000 CMT

Entraînement à asservissement numérique pour toutes les formes usuelles de conditionnement du fil.

6. Robacta Drive CMT

Torche robot compacte avec servomoteur AC à asservissement numérique sans réducteur. Très haute dynamique. Pour un entraînement précis du fil à force d'appui constante.

7. Dispositif «Buffer»

Découple les deux unités d'entraînement et assure entre elles une réserve de fil suffisante. Montage de préférence sur la suspension de faisceau à enrouleur, sinon au niveau du troisième axe du robot.

8. Approvisionnement en fil

CMT – l'innovation qui venait du froid

Bien sûr, «froid» est relatif. Mais comparé à l'apport de chaleur usuel du procédé MIG/MAG, le CMT est un processus froid. Ce qui est tout à fait nouveau et caractéristique du CMT, c'est que le fil est soumis à un mouvement qui s'intègre à la régulation du processus. Pendant le soudage, le fil est soumis en permanence à un mouvement d'avance et de recul. Il en résulte un énorme avantage: le faible apport de chaleur, très appréciable pour un grand nombre d'applications.



Jointage CMT de l'acier et de l'aluminium. Soudage côté aluminium, brasage côté acier.

Gardez-en les traces!

CHAQUE SOUDAGE A SON HISTOIRE

Rassembler, sauvegarder, exploiter, consigner, visualiser, analyser, corriger, transmettre, etc., etc. L'utilisateur peut faire bien des choses avec ses données de soudage. Tout doit donc rester simple tout comme le processus de soudage en lui-même, pièce maîtresse de cette chaîne d'opérations. Fronius offre pour cela des outils adaptés à chaque tâche.

Avec la RCU 5000i, les données de soudage sont relevées de manière locale et analysées de manière centralisée.



On distingue principalement deux concepts usuels pour la documentation des données de soudage: la documentation locale et la documentation centralisée. Fronius propose quelque chose pour les deux cas.

La documentation locale

Grâce à la télécommande RCU 5000i, les données de soudage peuvent être sauvegardées localement sur carte SmartMedia. On peut alors facilement les transmettre à un PC et elles sont alors centralisées.

La RCU 5000i est une unité de commande à distance qui offre, directement sur le site du soudage, une

quantité des services intelligents, dont entre autres:

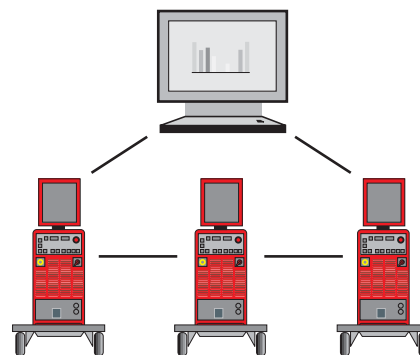
- élaboration et gestion des «jobs»,
- surveillance de processus en ligne avec fonctionnalité Q-Master,
- gestion très flexible des utilisateurs,
- contrôle d'accès / attribution de droits d'accès par carte transpondeur
- stockage des paramètres de soudage pour la documentation et l'analyse

L'utilisateur appréciera son écran graphique plein texte multilingue, donc sans aucune abréviation ni aucun code, ainsi que son guidage par menus analogue à celui des PC.

Centraliser, visualiser, exploiter et archiver les données provenant de toutes les sources de soudage avec WeldOffice.

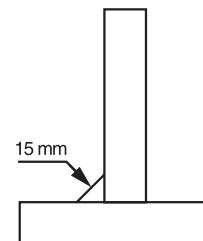
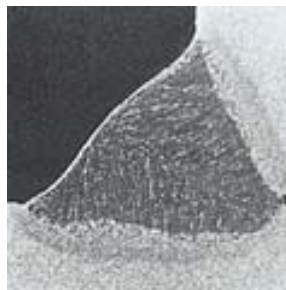
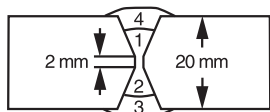
La documentation centralisée

Le principe de WeldOffice est tout différent. Il s'agit d'un logiciel qui envoie toutes les données de soudage et de télémessure provenant de plusieurs installations de soudage à un ordinateur central pour les rassembler, les archiver et les exploiter. Doté d'un système d'alarme précoce.



«Digital TIMEs»

UN PROCÉDÉ HAUTE PUISSANCE AVEC UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE



Soudure en gouttière en X

soudage manuel	cordons 1 et 2
tension de soudage	28-32 volts
courant de soudage	240-300 A
avance du fil	9-12 m/minute
vitesse de soudage	40-50 cm/minute
taux de dépôt	4,8-6,4 kg/h

soudage manuel	cordons 3 et 4
tension de soudage	33,5-38 volts
courant de soudage	320-380 A
avance du fil	15-18 m/minute
vitesse de soudage	74-80 cm/minute
taux de dépôt	6,0-9,6 kg/h

Soudure d'angle en position horizontale a5

soudage manuel	cordons 1 et 2
tension de soudage	37 volts
courant de soudage	330 A
avance du fil	15 m/minute
vitesse de soudage	65 cm/minute
taux de dépôt	8,0 kg/h

Angle d'ouverture 50°, interstice 2 millimètres, sans chanfreins de préparation

Quel soudeur ne connaît-il pas ce procédé de soudage MAG à haute puissance pour soudages manuels? Il s'agit bien sûr du TIME, un procédé de soudage qui allie la plus haute rentabilité à une remarquable qualité des cordons. Au début, c'était une sensation, c'est aujourd'hui un classique. Et dès le début de l'année prochaine, il sera intégralement numérisé.

L'histoire de la réussite du TIME commence en 1990. À cette date, un client japonais contacte Fronius pour savoir si Fronius serait en mesure de fabriquer des dévidoirs avec des vitesses d'avance supérieures aux 20 mètres/minute habituels. Fronius s'attaqua immédiatement au problème et mis au point un appareil capable d'entraîner le fil à 30 mètres/minute. C'était la naissance du TIME, qui connut tout de suite un énorme succès.

On convient généralement de parler de soudage haute puissance sur acier quand la vitesse d'avance du fil est supérieure à 15 mètres/minute ou bien

quand le taux de dépôt est supérieur à 8 kg/heure.

Avec le procédé TIME, Fronius atteint des vitesses d'avance du fil de 30 mètres/minute ainsi que des vitesses de soudage jusqu'à un tiers plus rapides. Et cela dans presque toutes les positions de soudage. En soudage manuel, cette augmentation de productivité et l'avantage économique qui en résulte sont aujourd'hui encore considérables. Ce qui est aussi étroitement lié au mélange gazeux. Au début des années 90, Fronius travaillait avec un mélange gazeux spécial assez coûteux sous licence japonaise. Aujourd'hui, il existe

toute une série de gaz de protection plus économiques pour le procédé TIME, par exemple la composition 3 % O₂ / 25 % He / 72 % Ar.

TIME encore plus intéressant à partir de 2005

Grâce à la numérisation, le procédé TIME va devenir encore plus attractif. Tous les avantages qui résultent de la technique numérique (reproductibilité, qualité de soudage, simplicité de maniement et de mise à jour, etc.) seront aussi disponibles pour le TIME dès le début de l'année prochaine. Vive les «Digital TIMEs»!

Fronius triple ses capacités de production en photovoltaïque



Le courant solaire est très en vogue.

La tendance à l'équipement en générateurs de courant solaire s'est accrue cette année de façon extrême. Surtout la vague de demandes provenant d'Allemagne a amené Fronius à augmenter sa capacité de production d'onduleurs de 200 %. Il y a un an déjà, donc peu après la réussite de l'introduction de la série FRONIUS IG, Fronius doublait ses capacités. Malgré cela, le carnet de commande de Fronius est complet jusqu'à la fin de l'année. Les raisons de la forte demande sont entre autres des conditions de subvention plus favorables ainsi que l'introduction en début d'année des classes de puissance 4 et 6 kilowatts, le succès des appareils IG et le concept MIX.



Malgré l'augmentation des capacités, la production d'onduleurs tournera à plein régime jusqu'à Noël.

«KVP» opérationnel depuis mai

Après un an de travail sur le projet, Fronius a mis sur pied un «processus d'amélioration continu» (KVP: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess) qui est maintenant opérationnel. L'une des pierres angulaires en est la réunion hebdomadaire d'une équipe, au cours de laquelle les idées d'amélioration issues de l'environnement de travail sont systématiquement traitées et les solutions mises en œuvre. Ces améliorations peuvent concerner le produit, le processus de travail ou bien aussi l'aménagement du poste de travail. Il existe déjà sept équipes KVP, dix autres doivent voir le jour cette année encore. Le but du KVP est d'améliorer en permanence l'environnement de travail, le «Workflow» et la satisfaction des collaborateurs. Ce qui, en fin de compte, a des répercussions positives pour notre clientèle en termes de régularité de livraison et de qualité de fabrication.

Dates des foires importantes

Beijing Essen Welding:
10.-13.11.2004, Pékin, Chine

«AWS Welding Show»:
26.-28.4.2005, Chicago, USA

*59ème Assemblée Annuelle de
«l'International Institute of Welding»:*
28.8.-2.9.2005, Quebec City, Canada

Soudage et Découpage:
12.-17.9.2005, Essen, Allemagne

Une alimentation fiable en atelier avec Activa Flash

Quand une voiture se trouve aujourd'hui en atelier de réparation, c'est le plus souvent parce que la sensible interaction entre le logiciel et les capteurs est perturbée. L'électronique est entre-temps devenue le «cerveau» qui fait fonctionner le véhicule. Lors de travaux de réparation, il en résulte qu'il faut contrôler d'innombrables fonctions et moteurs de commande: DVD, Navigation, ABS, climatisation, détecteur de pluie, aide au stationnement, lève-vitre, essuie-phare, ouverture de coffre, etc. Le courant nécessaire à ces travaux peut surcharger la batterie, le véhicule a alors besoin d'une alimentation en courant supplémentaire. Fronius a reconnu cette nécessité et, en collaboration avec l'industrie automobile, développe l'Activa Flash, une combinaison entre un chargeur et une alimentation pour véhicule. Ce qui permet le déroulement fiable de tous les tests.

Les infos les plus actuelles concernant le soudage - gratuitement

Sur le site www.fronius.com, vous pouvez vous abonner à nos bulletins mensuels d'information. Vous y apprendrez tout sur les activités actuelles de Fronius ainsi que sur les nouveautés générales de la branche. Les bulletins d'information suivants sont proposés: technique de soudage, systèmes de chargeurs de batteries, électronique solaire, entreprise.

Fronius encourage les jeunes soudeurs autrichiens



Fronius félicite les jeunes talents du soudage

Pour la quatrième fois déjà, les «Masters» de soudage destinés aux jeunes soudeurs autrichiens ont eu lieu à Vienne en mai 2004. L'institut autrichien pour le développement économique et les chambres de commerce autrichiennes avaient créé cette compétition pour encourager des jeunes qui mettent leurs talents à l'épreuve aussi bien sur le plan pratique que théorique. Les soudages sont exécutés dans le cadre de deux compétitions (combiné et spécialisation). Cette manifestation est entre autres soutenue par des entreprises autrichiennes comme Fronius. Cette année, Fronius a fourni les prix principaux pour les deux vainqueurs, Aydogan Tolgahan et Welte Daniel: pour chacun un TransPocket 1500. Nous leur souhaitons bien des réussites avec leurs appareils!

Fronius Slovaquie fait ses preuves



Haute qualité de service au stand slovaque

«Une même qualité aux quatre coins du monde.» C'est l'un des principes les plus importants de la philosophie de Fronius, et ce principe est en Slovaquie chaque jour au banc d'essai. Car précisément là-bas, beaucoup d'investisseurs étrangers sont représentés. Ils peuvent directement comparer et ils exigent la même qualité de service que celle qu'ils attendent habituellement de la maison mère. Et Fronius Slovaquie prouve clairement que cela fonctionne. La Slovaquie est divisée en trois zones géographiques couvertes de la façon suivante:

- La Slovaquie de l'ouest par la filiale Fronius de Nitra
- La Slovaquie centrale par la filiale de Banská Bystrica
- La Slovaquie orientale par Technozvar, partenaire de distribution de longue date

Les plus gros clients de Fronius Slovaquie sont Volkswagen Bratislava, Dura Automotive et Tower Automotive. L'objectif principal à moyen terme est la pénétration du marché.

Vous en saurez plus sous www.fronius.sk

Axson ouvre la «Robot Welding School»



Les nouveaux espaces de formation à Göteborg

L'importance des robots industriels ne fait de nouveau qu'augmenter dans le monde depuis 2003. L'application dominante en est le soudage. Fronius n'est pas le seul à miser sur ce marché en expansion depuis bien des années, car nos partenaires réagissent aussi à cette évolution. Ainsi Axson Suède a récemment ouvert sa «Robot Welding School», un centre de formation pour les clients. À l'occasion de la construction du nouvel immeuble de son siège commercial (sur 1.300 m²) à Göteborg, Axson a de cette manière mis l'accent sur l'assistance à la clientèle. L'intérêt porté aux formations est énorme. On dispose de six différents robots de ABB et Motoman. Kuka-Technik devrait aussi être utilisé. Mais Axson ne forme pas ses clients que sur les produits les plus récents, mais aussi sur des séries plus anciennes dont un grand nombre d'exemplaires se trouvent sur le marché. La transmission de ce savoir-faire est pour Axson un facteur essentiel pour son succès dans le domaine du soudage automatique.

Encore plus proches des clients

OBJECTIF: LA COMPÉTENCE SUR PLACE

VSP est actuellement l'expression-clé chez Fronius dans le domaine de l'assistance au client. VSP redéfinit les processus de distribution et de service à la clientèle. Objectif: la compétence sur place. Directement chez le client. Donc une décentralisation au lieu d'une centralisation.



Tout a commencé en 2000. On définissait alors chez Fronius une orientation stratégique pour la distribution. Ce n'est pas le client qui doit venir, mais Fronius qui doit aller au client. Et le plus près possible du client. Le but était de créer un grand nombre de petites unités décentralisées de compétence. C'était alors le début d'une phase de restructuration qui s'achèvera en 2008 et qui touchera toute la distribution directe de Fronius. La mise en œuvre graduelle commence en 2005 avec les représentants.

La compétence sur place, c'est tout simplement offrir au client, sur place et dans les délais les plus courts, tout ce dont il a besoin pour un déroulement optimal de sa production ou de son travail. Et cela pour ce qui touche aussi bien les installations que la livraison des pièces de rechange ou bien encore le service (cf. interview). Et avec des interlocuteurs qui non seulement parlent la même langue, mais qui ont aussi la même culture et pour lesquels 8 heures du soir n'est pas 3 heures du matin.

Les principaux éléments de VSP sont:

- des directives communes pour la distribution et les services,
- une communication par l'intermédiaire de «Schweissercafés» répartis dans le monde entier (en même temps cafés et plates-formes de communication virtuelle, actuellement sur 33 sites),
- une formation et une formation permanente unifiées à l'échelle mondiale pour tous les collaborateurs de Fronius et tous les représentants,
- un soutien par des experts nationaux et internationaux spécialisés dans les processus. Édification d'un réseau d'experts travaillant en équipe.

Créer des tendances, aussi dans les services

Prof. Wolfgang Lattner,
direction service
commercial secteur
technique de la
soudure, Fronius
International GmbH



w+v: *Monsieur Lattner, vous travaillez depuis 26 ans dans la vente chez Fronius. On pourrait sans doute dire que vous connaissez la vente comme votre poche.*

W.L.: *Oui, c'est exact. Ce qui ne veut cependant pas dire que cette occupation soit monotone. On peut presque dire que tous les jours sont différents. Depuis 26 ans. C'est aussi pourquoi je n'aurais jamais voulu changer de domaine.*

w+v: *Le comportement des clients at-il changé au cours de ces 26 années?*

W.L.: *Oui. Les clients sont devenus nettement plus exigeants. Ils sont aussi aujourd'hui sensiblement plus informés et maîtrisent mieux les techniques de soudage.*

w+v: *Dans quelle mesure sont-ils plus exigeants?*

W.L.: *Ils attendent davantage de nous. À mon avis, il y a plusieurs raisons à cela. D'une part, tous les produits technologiques deviennent de plus en plus complexes, ce qui se reflète automatiquement dans la nature plus complexe des demandes de la clientèle. D'autre part, Fronius était autrefois un fournisseur parmi bien d'autres. Aujourd'hui, Fronius est une grande marque, et même leader sur le marché européen. Et on attend beaucoup plus d'un leader. Il y a un troisième aspect que j'ai déjà évoqué plus haut, c'est la meilleure formation et les connaissances plus étendues de nos clients. Les demandes qui nous sont adressées se placent donc déjà à un niveau assez haut.*

w+v: *Et quelles en sont les conséquences?*

W.L.: *Eh bien, d'une part, les clients viennent à nous avec des problèmes plus difficiles. D'autre part, nous proposons au client un ensemble complet de services. Cela commence par les essais préliminaires, continue par la construction de prototype et par les essais sur la pièce réelle. Puis viennent les estimations de rentabilité des différents procédés, la configuration individuelle, et ensuite naturellement la mise en service. Enfin viennent la formation, l'accompagnement en production et le service après vente selon le besoin. Et tout cela bien sûr sur place.*

w+v: *S'agit-il là d'une démarche déjà assez répandue?*

W.L.: *Pas vraiment. Dans la branche du soudage, Fronius est ici sûrement un «trendsetter».*

w+v: *Comment se présente la situation dans d'autres branches?*

W.L.: *Je crois que dans le domaine des biens industriels, de plus en plus d'entreprises s'engagent sur cette voie bien que les clients y soient toujours un peu plus conservateurs. Ils sont certes très intéressés par les services, mais sont cependant surpris que ces prestations occasionnent aussi des coûts. Ce n'est pas le cas dans d'autres branches, par exemple dans l'informatique. Là, il est devenu entre-temps tout à fait évident que les investissements ne se limitent pas au matériel mais englobent aussi l'installation, la configuration, la mise en service, la maintenance, les mises à jour, etc.*

w+v: *Monsieur Lattner, merci beaucoup pour cet entretien.*

Une coproduction de 212 tonnes

NOUVEAU PONT PIÉTONNIER À WELS / HAUTE AUTRICHE

Wels et Thalheim, Autriche et République tchèque, population et politique, industrie et économie: tous se sont rapprochés grâce à un projet unique, la construction sur la rivière Traun d'un pont pour piétons et cyclistes.



Le jour de l'ouverture, le 5 juin 2004, on ressentait une satisfaction, voire une euphorie. Le maire de Wels parlait d'un sentiment de communauté parmi toute l'assistance et déclarait que le pont montrait de façon spectaculaire comment la région welsoise s'était rassemblée et unifiée.

Le chemin fut cependant long pour en arriver là, même si les seuls travaux de construction ont été bouclés en seulement 10 semaines. Concours pour le choix de l'architecte, appel d'offres, phase de planification, autorisations, recherche de partenaire etc.: on peut bien s'imaginer la complexité d'un tel projet. Quoiqu'il en soit, c'est en 2000 que l'idée

de ce pont a été officiellement lancée. Et maintenant, il est terminé.

Královopolská a.s.: spécialiste des constructions lourdes et complexes en acier

Il a été réalisé par l'entreprise tchèque Královopolská a.s., depuis sept ans cliente de Fronius Tchéquie. Cette entreprise privée existe déjà depuis 1889 et s'est forgé une très bonne réputation internationale (part à l'exportation: 80 %). Dans deux grands halls de production, on y construit des installations pour la pétrochimie et les centrales électriques ainsi que diverses constructions en acier et des grues. Le

pois de certaines pièces peut y atteindre les 160 tonnes. Parmi la clientèle de référence, on compte AMRO, ABB, Lummus Global, ALSTOM, Falkria, Noell et beaucoup d'autres. Královopolská a.s. entretient une collaboration satisfaisante avec Fronius. Déjà avant la construction du pont sur la Traun, l'entreprise avait acheté une grande quantité de sources de soudage de type VarioStar 457-2 n'avait fait avec ces appareils fait que de très bonnes expériences, aussi bien en ce qui concerne le fonctionnement que le service. Královopolská a.s., sans cesse soucieuse de moderniser ses systèmes de soudage, est intéressée à poursuivre la collaboration.



Détails techniques du pont sur la Traun

Le pont piétonnier est suspendu à l'aide de trois haubans soutenus par un pylône porteur à section triangulaire- la hauteur est d'environ 26 mètres. Le pont présente une forme incurvée selon deux plans, en direction et en hauteur. La construction d'acier proprement dite se compose de cinq segments qui s'ajustent en une forme d'arc. Le pylône porteur est relié par câbles à des massifs d'ancrage.

Longueur totale: environ 100 mètres, 5 segments de 18 à 24 mètres

Poids: 212 tonnes

Tablier trapézoïdal, largeur 4 m, hauteur 1,2 m

Matériau de base: S355J2G3

Soudures bout à bout: contrôle à 100 %

Méthode de soudage: principalement MAG

Longueur des soudures: 1200 mètres, le plus souvent soudures d'angle P 14, 12, 8

Matériau d'apport selon EN 440:

- G3Si1 (OK Autrod 12.51),
consommation totale 2340 kg

Cordons longitudinaux sur le pylône: soudage sous flux, matériau d'apport selon EN 756

- S2 (OKI Autrod 12.20),
consommation totale 360 kg

Source de soudage : VarioStar 457-2



J'achète toujours ce qu'il y a de meilleur

SOUDAGE DES ACIERS INOXYDABLES

Carlos Egberts demande toujours à ses clients ce qu'ils souhaitent. Et en tant que constructeur de machines spéciales, cette méthode assure sa réussite dans la concurrence avec les «grands». Étant donné que la propreté est le point le plus important pour ses clients, il mise, en dehors du plastique, exclusivement sur l'acier inoxydable comme matériau de base. Ses clients venant des industries alimentaire, pharmaceutique et des produits cosmétiques sont tellement satisfaits des résultats que son entreprise tourne à plein régime. En tête de ses priorités, on trouve les investissements en systèmes de soudage capables d'économiser du temps et d'augmenter la productivité. Lors de sa décision d'achat d'un nouveau système de soudage, il a suivi sa devise: «j'achète toujours ce qu'il y a de meilleur. Je paie le prix seulement une fois, mais c'est tous les jours que nous devons travailler avec le matériel!»



L'entreprise néerlandaise EFM est spécialisée dans les machines pour les industries alimentaire, pharmaceutique et des produits cosmétiques. Ici le propriétaire Carlo Egberts avec une installation pour le conditionnement de plats cuisinés.



En haut: Jos van Keulen et Carlo Egberts confirment la rapidité de sélection de programme ainsi que la simplicité de maniement sur le TPS 2700 CrNi-Edition.

A droite: Jos van Keulen, l'un des spécialistes du soudage chez EFM, soude avec le TPS 2700 CrNi-Edition au moins quatre à cinq fois plus vite qu'avec les anciens appareils TIG.



Carlo Egberts est constructeur de machines indépendant depuis sept ans. Il réalise maintenant avec cinq collaborateurs un chiffre d'affaires annuel d'un bon million d'euros, dont une valeur ajoutée d'environ 70%. Les soudures représentent au moins 20% du travail. «Le soudage est très important pour nous. Les dispositifs que nous produisons se distinguent par des soudures propres, d'un aspect extérieur parfait. La qualité, nos clients peuvent la voir, cela crée de la confiance. Si nous livrons du bon matériel dont nos clients sont satisfaits, ils reviennent». Voilà comment Egberts explique la fidélisation de sa clientèle.

Acheter le meilleur s'applique aussi aux systèmes de soudage. Les appareils TIG existants ne remplissent cette condition que sur le plan de la qualité. Pour notre entrepreneur dynamique, la productivité était trop basse. Au printemps de cette année, à l'occasion d'une foire à Utrecht, Carlo Egberts trouva la solution idéale: un système de soudage MIG/MAG adapté à l'acier inox, équipé d'un entraînement du fil Push-Pull et offrant une sélection directe de programmes pour aciers CrNi sur toutes les applications. «S'il fonctionne vraiment comme ils le disent, je l'achète». Telle fut sa première réaction.

Mais en tant qu'homme d'affaires, le patron d'EFM voulait être sûr de son coup. Il convint d'un essai dans les locaux de son entreprise avec le partenaire de distribution néerlandais de Fronius, Interlas BV: «les experts d'Interlas sont venus ici pour la formation. La période de formation de mes collaborateurs sur ce nouveau système de soudage a été extrêmement courte. Jusqu'ici, je n'ai jamais vu cela sur d'autres systèmes de soudage. Nous étions si enthousiasmés par les résultats des tests que nous avons immédiatement acheté le TPS 2700 CrNi-Edition.» Et qu'en est-il après trois mois de fonctionnement opérationnel? «La qualité de nos grosses constructions est formidable. A côté des autres avantages, le gain de productivité est net. En raison des coûts salariaux élevés en comparaison d'autres pays, c'est un «plus» décisif face à la concurrence», résume notre entrepreneur pour expliquer sa réussite. Et son collaborateur Jos van Keulen ajoute: «Je soude au moins quatre ou cinq fois plus vite qu'avec nos appareils TIG de 160 ampères». Un avantage concurrentiel important quand on consomme annuellement environ 30 tonnes de matériau CrNi austénitique.

EFM Machinery BV

EFM Machinery BV, implanté dans le Roelofarendsveen néerlandais, s'est spécialisé dans les machines de remplissage, de bouchage, d'étiquetage et de codage de récipients. Ceux-ci sont destinés à recevoir par exemple des plats cuisinés, du shampoing ou du produit désinfectant. Une réussite de l'année passée: une machine à étiqueter les bidons d'huile de moteur d'une usine Exxon au Caire. Et actuellement, un grand projet est en cours pour un système de remplissage, de bouchage et d'étiquetage de bouteilles de produit pour l'entretien des lentilles de contact.

Fiche technique

Fiche technique du TPS 2700 CrNi-Edition

Plage de courant de soudage:	3 - 270 A
Courant de soudage:	
10 minutes à 25°C, f _{dm} 100%	210 A
10 minutes à 40°C, f _{dm} 100%	170 A
Dimensions p/l/h (mm)	625 / 290 / 475
Poids	27,5 kg

Vu de la lune, le monde n'est pas le même

A PROPOS D'IDÉES, DE LIBERTÉ ET DE L'AVENIR DE L'ENTREPRISE:
RÉFLEXIONS VISIONNAIRES DE KLAUS FRONIUS

Conduire avec succès une entreprise vers l'avenir nécessite une vision d'avenir. Une vision capable d'enthousiasmer et de mobiliser les énergies. Ce n'est pas tâche facile. Mais Klaus Fronius saisit tout de même cette tâche à bras le corps en étant conscient de sa responsabilité. En l'occurrence, garantir à long terme l'existence de plus de 1450 collaborateurs.

«Une vision doit motiver et promettre le succès, être attractive et originale. Pour être sûr de ne copier aucune vision déjà existante, j'ai commencé par m'éloigner de la terre: je me suis placé sur la lune.». Ainsi parle Klaus Fronius de son travail. «Parce que de là, on a la meilleure vue d'ensemble. On peut voir les choses sous d'autres angles. Et curieusement, j'ai constaté que plus on s'éloigne, plus on s'approche de l'essentiel et mieux on apprend à connaître son environnement.»

«Fronius: un autobus autoguidé, mais sans conducteur»

»Et vu de la lune, l'entreprise Fronius apparut comme un autobus hétéroclite. On percevait de la musique, des rires, d'ardentes discussions, des propos sérieux et aussi beaucoup de

plaisanteries. L'autobus était mu par l'énergie de ses passagers. De l'énergie qui prend naissance dans les têtes. Aucune consommation de matière première, aucun gaz d'échappement. En outre, l'autobus roulait sans conducteur. Mais comme s'il était autoguidé il suivait avec exactitude une ligne rouge.»

De sa position en même temps dominante et retirée, Monsieur Fronius a pu voir de telles images et d'autres encore propices à bien des associations. Il y avait matière à interpréter. Et c'est aussi ce qui fut fait. A partir de cette vision, l'équipe dirigeante élaborera sa stratégie fondamentale. Elle se rapporte aussi bien aux finances et aux marchés qu'aux innovations et aux processus. Fronius poursuit une stratégie de croissance et aspire au leadership technologique dans tous les domaines. La force la plus importante pour y parvenir, ce sont ses collaboratrices et collaborateurs. Ils représentent le potentiel principal par leurs capacités, leur état d'esprit et leur motivation. Leur développement personnel et professionnel est pour Fronius une préoccupation prioritaire. On travaille en projets et collectivement. Communication franche, tolérance, culture de «feed-back» développée, respect des budgets et des solutions de consensus ainsi qu'un bon équilibre entre règles et marges de manœuvre sont typiques pour l'entreprise.

Chaque restriction réduit les perspectives

«Chez nous, ouverture et largeur d'esprit sont de mise. Car chaque restriction réduit les perspectives d'avenir.», poursuit Klaus Fronius. «Ce qui est important pour moi, c'est que notre culture accepte les idées nouvelles. Tout doit être en principe possible. Aussi mes idées ont, au début, amené certains à secouer la tête et à se dire: «Il est fou». Mais cela n'existe pas chez nous. Chacun d'entre nous est pris au sérieux. Ça se remarque parmi les collaborateurs.» Et cela motive.

Les idées simples sont les meilleures

Et des idées, il y en a beaucoup chez Fronius, plus que de ressources disponibles pour leur réalisation. Par exemple développer des piles à combustible utilisant l'énergie solaire; ou des voitures qui, lors d'accidents, protègent les passagers à l'intérieur et peuvent se déformer à l'extérieur pour protéger aussi les piétons. L'important, c'est que les nouveaux produits se distinguent des produits existants par une différence marquante. Et les plus simples idées sont presque toujours les meilleures. Le conseil de M. Fronius aux futurs visionnaires: «Un peu de réflexion, et un petit voyage en direction de la lune.»



Trends made in Detroit

FRONIUS EST PRÉSENT LÀ OÙ SE
CRÉENT LES TENDANCES



Detroit n'est pas seulement une ville historiquement intéressante, mais aussi la plus innovatrice dans l'une des branches les plus importantes à l'échelle mondiale. Dans la branche automobile. Les «trendsetter» y sont entre eux. Une fois par an, ils présentent leurs dernières créations au NAIAS, le «North American International Auto Show». Fronius est au courant des tendances, car Fronius appartient au cercle élitaire des fournisseurs.

Depuis maintenant deux ans, Fronius est représenté par ses propres filiales aux USA. A Brighton et à Birmingham. Peu après l'ouverture de celle de Brighton, l'un des plus grands sous-traitants automobile, l'entreprise Benteler, devenait client de Fronius. 180 TransPuls Synergic 4000, six systèmes plasma et cinq systèmes TIG se trouvent déjà en possession de cette entreprise. Une belle preuve de confiance, aussi conforme à l'esprit pionnier de Detroit.



Detroit fut fondé en 1701 par un Français. A peine 200 ans plus tard, en 1896, Henry Ford y construisait sa première automobile. Aujourd'hui, les «Headquarters» mondiaux de Ford Motors et de General Motors sont installés à Detroit, ainsi que ceux de DaimlerChrysler et de Volkswagen pour l'Amérique du Nord. Une fois par an, le NAIAS a lieu à Detroit, le salon automobile par excellence. On peut y voir toutes les nouveautés qui sont souvent à l'origine de la tendance internationale. Sa réputation de ville de l'automobile ne repose tout de même pas sur rien. Mais Detroit a aussi d'autres choses à offrir.



Les inventions y ont toujours joué un rôle

Sur le plan du «Sightseeing» classique, Detroit est plutôt une ville du type «Do-it-yourself». Les différentes attractions sont en effet tellement éloignées les unes des autres que les circuits guidés en autocar y sont plutôt l'exception. Detroit étant la ville de l'automobile, il faut donc aussi admirer Detroit par les fenêtres de sa propre voiture. Et il ne faut pas avoir peur de le faire, car il y a beaucoup d'endroits intéressants. Comme par exemple le «Henry Ford Museum & Greenfield Village»: le plus grand musée d'Amérique, en partie en plein air, honore le génie inventif de cette ville. On y trouve par exemple la table de travail d'Edgar Allan Poe. Le «Spirit of Ford» est un espace interactif de science et de technologie qui montre les innovations actuelles et futures dans la conception, l'ingénierie et la fabrication automobile. En outre, il y a bien sûr des lieux historiques et des musées qui valent une visite et qui font sans cesse référence aux diverses inventions qui furent faites dans la ville, comme le «Detroit Historical Museum».

En ce qui concerne la vie nocturne, il y en a aussi pour tout le monde. Detroit est avant tout la ville du «Music Business». Peut-être entre autres parce que la «Motown Records» y a son siège. Des noms viennent alors immédiatement à l'esprit comme Marvin Gaye, Aretha Franklin, Michael Jackson, Diana Ross, Stevie Wonder. Et n'oublions pas que Madonna est l'une des plus célèbres citoyennes de Detroit. La ville jouit en outre d'une réputation mondiale au niveau sportif. Red Wings, Detroit Pistons et Detroit Tigers sont loins d'être des clubs inconnus. Une atmosphère stimulante aussi bien pour y séjourner que pour y travailler.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vous trouverez les adresses de nos partenaires commerciaux internationaux sous
www.fronius.com/addresses

www.fronius.com

