

Le soudage arc robotisé, pour tous

Que ce soit sous forme d'éléments séparés ou intégrés dans une cellule, les implantations de soudage à l'arc sont devenues l'une des applications phares de la robotique industrielle.

Un salon Industrie avec une forte demande de la part des industriels, une offre en pleine restructuration, voilà suffisamment d'arguments pour faire un état des lieux du soudage robotisé. L'une des applications parmi les plus anciennes de la robotique industrielle. Personne ne parlait des robots Scara, des robots parallèles ou des robots de palettisation que déjà des centaines d'applications de soudage à l'arc produisaient en entreprise.



L'élément indispensable d'une cellule robotique de soudage à l'arc reste : le robot. Car sans lui, pas d'application.

Depuis quelques temps on assiste à un changement profond chez pratiquement tous

les acteurs, qui au fil des ans se sont réduits à une petite dizaine, voire une simple poignée de postulants, sortis sans encombre de la concurrence acharnée.

Ils ont revu, dans un premier temps, les possibilités de programmation avec la possibilité de proposer plusieurs mécaniques avec un seul contrôleur, mais aussi l'arrivée de la synchronisation entre les mécaniques pouvant travailler sur une même pièce, tout en s'évitant entre elles.

DES ROBOTS CREUX

La fin des « robots nus » est-elle programmée ? On pourrait le croire, sur le salon Industrie Abb présentait son IRB 1600ID avec un bras supérieur pré-équipé d'un faisceau de câbles (pour le câblage électrique et le fil de soudage), de gaines pour le gaz et l'air comprimé.



Ce pré-équipement fait suite à la « mode » actuelle qui veut que l'ensemble des câbles passent à l'intérieur des bras, et le plus loin possible jusqu'au poignet. De quoi limiter les torsions et prolonger la durée de vie. Mais surtout finie l'époque des câbles dont personne ne maîtrisait le comportement autour du robot, certaines applications se voyaient en arrêt de maintenance le câble ayant accroché le positionneur ou la pièce. Pour augmenter les capacités des robots, c'est le matériel de soudage qui monte également d'un étage avec la possibilité de poser le matériel directement sur l'épaule, entre les bras deux et trois.

Kuka vient de présenter deux innovations, le KR 5 arc et la version HW (Hollow Wrist). Sous le nom de KR5 arc, c'est évidemment un robot acceptant des charges jusqu'à 5 kilos avec un rayon d'action de 1.400mm, mais pouvant également supporter une charge supplémentaire de 12 kilos, de quoi embarquer poste et dévidoir. Mécaniquement, le robot a emprunté à la version KR 6 le poignet mais également la bride et les interfaces de montage du dévidoir de fil. Ce robot utilise le contrôleur maison avec la possibilité de commander simultanément plusieurs axes.

Le HW correspond à la version permettant d'intégrer dans le bras, l'alimentation en fluides. Du coup l'axe 6 peut être tourné indéfiniment sans qu'il ne soit nécessaire de réorienter le poignet du robot lors des cycles de travail. Il reste possible pour le groupe de flexibles de la torche d'être séparé du dévidoir de fil et du joint tournant.

Pour Fanuc c'est la troisième génération de robots de soudage à l'arc avec son Arc Mate 100iC/120iC. Face à son prédécesseur, la différence apparaît immédiatement, l'embase de la version C ne mesure plus que 280 mm de côté, et les bras ont suivi la même cure d'amaigrissement. L'ensemble des câbles, y compris ceux du gaz, passe à l'intérieur du bras supérieur creux. Le robot pourra accueillir les nouvelles gammes de torches refroidies par eau qui autorisent de meilleurs rendements.

LA PRODUCTION D'ARMOIRES ÉLECTRIQUES ROBOTISÉE

Schneider Electric, en plus de la production de matériels d'automatismes, produit ses propres armoires électriques. Dans l'ancienne usine de Chambéry elles étaient soudées par points et rivetées. Mais la nouvelle usine, qui date de 2003, a fait le choix du soudage MIG pour la nouvelle gamme. Et pour garantir une qualité constante, Schneider Electric a fait le choix de la robotique.

A l'origine, deux systèmes avaient été installés par Air Liquide Welding (anciennement Commercys Soudure) pour gérer la production de petits et gros volumes. Pour les gros volumes, après un appel d'offres et une analyse des solutions proposées, c'est à nouveau ALW qui a été retenu. Tout au long de l'étape de préparation, l'intégrateur s'est appuyé sur le logiciel de simulation Roboguide de Fanuc. Avant de passer commande, la groupe Schneider a pu voir le système fonctionner grâce à la simulation en temps réel.

Le système comprend trois robots : deux robots de soudage ArcMate 10iB et un robot de déchargement/palettisation des châssis soudés.

Les deux robots de soudage sont positionnés au-dessus d'un positionneur rotatif. Un seul opérateur en charge de la cellule s'occupe du chargement des composants dans le positionneur et de l'activation de la séquence de soudage lorsqu'il est sorti de la zone de chargement.

Ensuite, les robots de soudage envoient un signal au positionneur pour indiquer qu'ils ont terminé de souder le châssis et que le positionneur peut effectuer une rotation de 180°. Les composants soudés sont ainsi présentés au robot qui les décharge du positionneur. Le robot de palettisation empile

les châssis terminés sur une palette qui, une fois complète, est acheminée hors de l'installation sur un tapis roulant.

Pour compléter la cellule et remplir les objectifs de Schneider en terme de soudage, la cellule communique avec un chariot automatique qui collecte la palette complète sur le tapis roulant et l'achemine vers les opérations suivantes.



Une seule CPU contrôle les deux robots de soudage grâce à la fonction DualArm. Ce système permet de contrôler deux robots et un positionneur dans un même programme avec la coordination des déplacements et la synchronisation des allumages d'arcs.

La production est organisée en 3*8, sept jours sur sept, et gérée par un opérateur par équipe, ce qui revient à plus de 200.000 amorçages par mois. Un moniteur à écran tactile permet de sélectionner les programmes, d'interroger le système sur son état et d'entrer et d'exécuter les commandes. Le moniteur se connecte à un serveur Web de Schneider pour permettre l'interrogation à distance concernant l'état d'un système et la progression des commandes en production.

Autre changement, les deux bras du robot ont leur articulation commune positionnée de telle façon que le dévidoir doit être fixé soit sur le côté, soit sur le bras 2. Un choix qui permet au robot de pratiquement pouvoir se retourner à l'arrière, alors que son aîné était limité à 170 degrés de rotation sur cet axe 3, la version C atteint les 210 degrés.

Et dans les innovations, on notera qu'Abb qui propose un robot de soudage à l'arc à 10 axes avec un rayon d'action de 3,9 mètres et une répétabilité de 0,09 mm, l'Irb800. Comment le constructeur suédois s'y est-il pris ? Tout simplement en solidarisant deux mécaniques, c'est la mécanique du robot de palettisation Irb 660 qui porte le robot de soudage Irb 140. En pilotant le tout avec un seul contrôleur, il devient possible de souder en une seule passe des pièces de plusieurs mètres, auparavant il fallait suspendre les robots de soudage à un ou plusieurs axes linéaires pour répondre à la demande.

Bien, connus dans le monde du soudage à l'arc, mais peu diffusés en France, des offreurs comme OTC ou Panasonic ont profité du dernier Automatica pour montrer leurs dernières évolutions. Pour le premier, c'est le AX-V4L. Il apporte un plus grand volume de travail mais également une architecture semblable à celle de ses confrères avec les câbles passant à l'intérieur des bras, le système d'amenée du fil a été surbaissé pour atteindre des zones qui jusque là étaient interdites à son prédécesseur. Un robot qui accepte tout aussi bien le système de suivi de joints dans l'arc que le capteur laser maison.

Pour sa part Panasonic fait presque figure de petit dernier. Son TB-Roboter Serie avec passage de câble intérieur vient tout juste d'être présenté. Il est proposé pour l'instant en deux versions TB-1400 ou TB-1800, c'est le rayon de travail qui varie en fonction de la mécanique, il sera de 1.377 mm ou de 1.437 mm.

Reste à savoir à quoi ressemblera le robot de soudage de demain. Motoman vient tout juste d'en dessiner une possibilité avec son dernier VA-1400, pas encore commercialisé, qui fait passer le robot de soudage à l'arc à sept axes. Pour cela c'est son premier bras, situé entre l'axe 1 et l'axe 2, qui a été coupé en son milieu, un axe de rotation perpendiculaire au bras réunissant les deux parties.

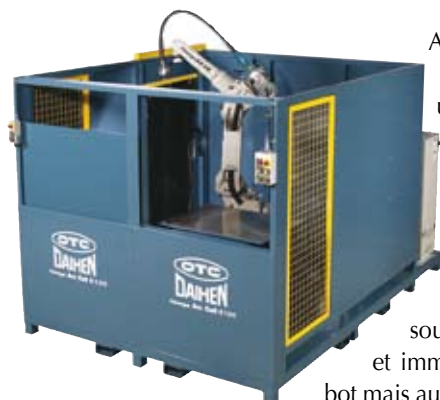
Une souplesse autorisant le robot à effectuer des soudures en angle, jusqu'ici pratiquement impossible sans bouger la pièce à souder et le robot. Une sorte de robot pouvant « souder dans les coins ». Côté performance, la précision est annoncée pour +/- 0,08 mm, le volume de travail pour 1.434 mm et la charge est limitée à 3 kilos.

LE BOOM DES CELLULES

Pratiquement tous les offreurs proposent des cellules complètes, et pour ceux qui ne le font pas directement, ce sont leurs intégrateurs qui prennent le relais.

Le concept de cellules a démarré il y a une dizaine d'années dans le monde automobile, et à aujourd'hui tendance à se généraliser vers les PME. Ce phénomène est le résultat de mouvements intervenant entre les sites de production. Il est beaucoup plus simple pour un industriel devant déménager une partie d'un site de production de transférer une cellule équipée de son robot de soudage, que de devoir démonter l'ensemble de la cellule.

Cette approche s'est rapidement généralisée, maintenant les cellules changent de place dans les ateliers, sans quitter l'usine à laquelle elle est affectée. D'où une demande de la part de PME qui sont amenées à réaménager leurs sites.



Cellule de soudage AXV6

Autre avantage de la solution, les industriels en commandant une cellule de soudage n'ont plus besoin de s'attarder à mettre en place les éléments, ils n'ont qu'à positionner une cellule déjà pré-montée. Le plus souvent, ces cellules comprennent la protection sous forme de barrière matérielle et immatérielle, bien entendu le robot mais aussi la torche de soudage, le générateur adapté à la production, les différents services d'outils comme le nettoyage de torche, la calibration, le coupe-fil, et si nécessaire un système de suivi de joints. La hotte d'aspiration des fumées fait également partie de la panoplie. Pour l'opérateur toutes les commandes sont regroupées et les logiciels d'interface, de programmation et de gestion de la cellule ne font plus qu'un. Des atouts indéniables, le plus souvent assez flexibles chez les fournisseurs. Et le tout dans des côtes standardisées.

DANS SOUDAGE ARC, IL Y A ARC

Que serait le soudage à l'arc sans les sources ? Pas grand chose. Parmi les dernières nouveautés on notera le Toptig d'Air Liquide, une solution de soudage automatique et robotique qui permet de réaliser des assemblages avec les caractéristiques de pénétration et de qualité du TIG, tout en améliorant la productivité, souvent diminué en raison du procédé.

Le système permet une meilleure accessibilité aux joints d'accès difficiles, mais surtout il autorise un soudage multidirectionnel. Il est possible de peindre la pièce à peine soudé, directement sur la soudure.

On pourrait également reparler de CMT de Fronius qui a intégré la gestion du fil dans la régulation du processus. Le résultat ce sont des soudo-brasages sans projection sur des tôles ultra-fines de 0,3 mm. Techniquement, après avoir détecté le court-circuit, la régulation numérique fait reculer le fil, ce qui va favoriser le détachement de la goutte de matériau d'apport. Le transfert de matière se fait pratiquement à courant nul, le fil avance et dès qu'il y a un court-circuit, il recule automatiquement, avec une fréquence pouvant atteindre les 60 pulsations par seconde.

L'arc n'introduit que très brièvement de la chaleur pendant la phase de fusion, puis l'apport de chaleur est immédiatement réduit. Un système de soudage à froid qui permet de s'attaquer à des soudures fines, mais aussi à des pointages acier-aluminium ou du soudo-brasage de tôles galvanisées.

Cloos vient lui de présenter, à Automatica, le procédé MSG Laser Hybride, une combinaison d'un rayon laser et d'un arc de soudage. La tête de soudage Laser Hybride avec un 7^{ième} axe robot intégré, permet une orientation de la torche, même avec des changements de direction, ainsi qu'une focalisation correcte du rayon laser en fonction de la position de torche MSG. Cette utilisation du laser de jusqu'à 20 kW est intéressante pour le soudage de matières d'épaisseurs élevées.

D'autres fournisseurs proposent des spécificités comme le soudage de goujons robotisé. Une innovation de C2G Soudage Innovation en collaboration avec la société Tiger Process, l'application se résumant à une cellule robotisée équipée d'un procédé SIG pour la pose de goujons.



Robot de soudage Panasonic.

TORCHES MODULAIRES ET « INTELLIGENTES »

Les torches font également partie des composants indispensables. Elles ont, ces derniers temps, suivies les évolutions technologiques avec par exemple des systèmes anti-collision intégrés qui absorbent les chocs et cela dans tous les sens. Et si la marge de sécurité venait à être dépassée, c'est le robot qui s'arrêtera automatiquement afin de ne pas casser le matériel.

Autre exemple, lors du dernier Industrie, Binzel présentait l'Abicor Protection System qui évite la procédure de recentrage du TCP (Tool Center Point) pour de faibles déviations de la torche.

De même la modularité est d'actualité avec des systèmes d'indexation pour autoriser une séparation et une connexion rapide du col de cygne avec le faisceau, et cela que le système soit refroidi par eau ou par air. Une méthode qui aura son utilité certes en cas d'application de soudage particulière, mais aussi pour l'échange de pièces d'usure lors de la maintenance. Bien entendu, tous ces changements modulaires peuvent se faire de façon automatique si le besoin s'en fait sentir. Dans le même ordre d'idée, le faisceau reliant le col de cygne au dévidoir est également interchangeable.

Autre variante, les torches doubles comme la Tandem de Cloos dont le taux de dépôt des deux fils-électrodes autorise une augmentation du dépôt ou de la vitesse, ou un mélange des deux.

Même les torches s'adaptent comme la Revo de Dinse, refroidie eau et gaz, à révolution perpétuelle (360°) spécifiquement développée pour les robots à arbre creux.

SUIVI DE JOINTS PLÉBISCITÉ

Parmi les « options » qui commencent à pénétrer les PME, certains fournisseurs notent un accroissement des ventes des suivi de joints à travers l'arc. C'est le cas de Kuka avec son Arc.Sense. et comme le note Jean François Germain, directeur commercial, « nous constatons que la robotisation du soudage intéresse des sociétés de plus en plus petites – il faut donc que l'utilisation soit de plus en plus simple. Nous travaillons avec eux avec des contrats de maintenance « tout inclus ». Du coup, pour éviter des arrêts de production dus à des déformations par exemple, l'intégration d'Arc Sense permet de garantir un résultat, sans devoir se déplacer sans cesse pour des raisons de maintenance.

Le principe de ce type de suivi de joint reste simple (résistance-shunt qui transforme le courant en tension). Le système mesure en continu le courant pendant la phase de soudage. La torche effectue un mouvement sinusoïdal durant la phase de soudage ce qui permet de mesurer en permanence la géométrie du joint.



Suivi de joint avec capteur laser.

Le lien avec la commande du robot est directe, ce qui permet à ce dernier de s'adapter aussi bien lorsque des déviations ont lieu dans le plan latéral (déviation latérale du joint) ou offset (profondeur). Les déviations sont corrigées en temps réel. En cas de soudage multi-passes, il sera même possible aux divers systèmes de suivi de joints de garder en mémoire les nouvelles trajectoires.

Cloos est également dans le rang avec ses systèmes de détection laser CSE (Cloos Seam Explorer) et CST (Cloos Seam Tracker). Des systèmes de mesure optiques sans contact pour le suivi de joint et la détermination de la position/géométrie du joint à souder. Dans le cas du détecteur CSE, le procédé de recherche se fait hors ligne, avant le démarrage du soudage. Lors de la détection de la pièce, le signal de mesure est évalué électroniquement et les points caractéristiques sont reconnus. Durant le procédé de soudage, les paramètres de soudage sont adaptés de manière linéaire à la géométrie du cordon. La série CST 60/90 détermine le début du joint à souder hors ligne, et effectue la mesure de la géométrie du joint en ligne, c'est-à-dire en même temps que le procédé de soudage.

Avec son dernier iCAM-100, IGM propose un système laser programmé directement à partir du boîtier du robot sans avoir à intégrer un PC extérieur. La partie mesure permet de travailler dans une distance de 100 mm. Ce nouveau capteur, qui se rajoute en bout de torche, mesure 105 * 40 * 50 mm. Et pour les utilisateurs français que vous êtes, la version française est supportée.

Dans la petitesse, c'est la firme SmartRay qui présentait lors du dernier Automatica, dans la gamme des SmartRay 1000, les versions 1200 et 1400. Un capteur travaillant avec des fréquences allant de 200Hz à 4 kHz en passant par 2Kh, avec des distances de travail comprises entre 50 et 100 mm.

Le point fort de cette jeune entreprise, non distribuée directement en France, reste le logiciel associé qui permet d'obtenir une vision en trois dimensions de ses soudures.

Et si les PME en veulent plus, elles pourront toujours se tourner vers les systèmes plus sophistiqués comme le dernier Sense-i/D

de Servorobot qui utilise un système de triangulation laser pour détecter à distance la position et la forme du joint. Ce produit autorise des vitesses de 10 mètres par minute, mais le plus souvent n'est limité que par la vitesse du robot, lui-même lié au process industriel.

Des routines de programmation permettent de mesurer écartement et dénivèlement du joint, la sortie est de forme analogique et peut être transmise au contrôleur par RS 232 mais maintenant directement par réseau Ethernet. La résolution est de 0,05 mm avec une distance mini (distance morte) entre capteur et pièce de 183 mm, ensuite la profondeur de champs pour le travail de suivi est de 100 mm.

RESTE LA PROGRAMMATION

Pour programmer les robots de soudage arc, bien entendu il est possible d'utiliser le teach-pendant comme pour toutes applications robotique, mais la majorité des offreurs propose aussi des systèmes hors-ligne sur PC. Un choix qui permet d'effectuer ses programmes sans arrêter les robots en production, et même d'élaborer les programmes avant même d'avoir mis en place ou reçu le robot. La validation des trajectoires, des risques de collisions sont le plus souvent également pris en charge.

D'autres industriels sont venus sur ce marché de la programmation hors-ligne, s'en faisant presque une spécialité comme Alma ou l'intégrant à une offre plus large de programmation hors-ligne comme Siemens (ex-Tecnomatix, devenue UGS) ou Dassault Systèmes.

Des logiciels permettent également de documenter tous les paramètres de soudage et modes opératoires disponibles d'une installation robotisée sur un PC externe. Les données de l'armoire robot et de la source de courant sont réunies dans un programme. L'analyse des paramètres de soudage permet une optimisation de la qualité du cordon et assure que la source de courant, le robot industriel et l'armoire robot fonctionnent ensemble.



Implantation virtuelle d'une cellule.

Fournisseur : ABB France – Division Robotique

Robot seul

Nom de la gamme : IRB 140
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 5 kg
Précision de répétabilité : +/-0,03 mm

Nom de la gamme : IRB 1410
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 5 kg
Précision de répétabilité : +/-0,05 mm

Nom de la gamme : IRB 1600
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 5 et 7 kg
Précision de répétabilité : +/-0,05 mm

Nom de la gamme : IRB 2400
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 5 à 16 kg
Précision de répétabilité : +/-0,06 mm

Nom de la gamme : IRB 4400
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 10 à 60 kg
Précision de répétabilité : +/-0,07 mm

Nom de la gamme : IRB 1600ID process intégré
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 4 kg
Précision de répétabilité : +/-0,05 mm

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : FlexArc
Caractéristiques particulières : Version avec un ou avec deux robots.
 Dimension des stations de 5300*3600*2500 à 6000*5300*3000



Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : IRBP K
Nombre d'axes : 2+1 changeur /axe horizontal
Poids maximum accepté : 250 à 750 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; axe asservi horizontal

Nom de la gamme : IRBP A
Nombre d'axes : 2
Poids maximum accepté : 250 à 750 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; 1 axe asservi horizontal + 1 axe toutes positions

Nom de la gamme : IRBP B
Nombre d'axes : 4 + 1 changeur
Poids maximum accepté : 250 à 750 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; 1 axe asservi horizontal + 1 axe toutes positions

Nom de la gamme : IRBP D

Nombre d'axes : 4 + 1 changeur
Poids maximum accepté : 250 à 500 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; 1 axe asservi horizontal + 1 axe entre pointes toutes positions

Nom de la gamme : IRBP Index C
Nombre d'axes : 1 axe/ 4 postes de travail
Poids maximum accepté : 250 à 500 kg

Nom de la gamme : IRBP L
Nombre d'axes : 1
Poids maximum accepté : 250 à 5000 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; axe asservi horizontal

Nom de la gamme : IRBP C
Nombre d'axes : 1 changeur /axe horizontal
Poids maximum accepté : 500 à 1000 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1

Nom de la gamme : IRBP R
Nombre d'axes : 2+1 changeur / axe vertical
Poids maximum accepté : 250 à 750 kg
Caractéristiques particulières : Répétabilité +/-0,1; axe asservi horizontal

Torche pour soudage robotisé

Nom de la gamme : PSF315M
Refroidissement : Refroidissement par air
Intensité et diamètre de fil : Accepté 315A

Nom de la gamme : PKI-S & PKI-D
Refroidissement : Refroidissement par eau, Col de cygne amovible
Intensité et diamètre de fil : Accepté 250A - 600A

Source de soudage pour applications robotiques

Nom de la gamme : MIGROB 500
Intensité maxi en marche : 500A à 60% - 400A à 100%
Autres caractéristiques : Bonnes caractéristiques d'amorçage, Arc court, arc pulsé, arc pulvérisé, arc rapide – Process MIG/MAG

Nom de la gamme : RPB320/420/520
Intensité maxi en marche : 520A / 40,0V à 80%
Autres caractéristiques : Technologie onduleur, Arc court, arc pulsé, arc pulvérisé, arc rapide – Process MIG/MAG

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Localisation de joint : SmarTac
Autres caractéristiques : Recalage par détection d'un contact avec buse, fil ou capteur +/-0,25mm avec vitesse de recherche de 20mm/sec (plage de vitesse : de 20 à 50 mm/s)

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage
Sur quelle marque de robots : ABB

Fournisseur : Air Liquide Welding

Robot seul

Nom de la gamme : Fanuc et Otc
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : de 6 à 20 kg
Précision de répétabilité : 0,07 mm
Particularités logicielles : Gestion jusqu'à 40 axes, 4 robots synchrones
Caractéristiques particulières : Système intégré de vision « iRVision »

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : Major
Nombre d'axes : 8 axes (6 axes robot, 2 axes outillages)
Capacité de charge : 250 kg par outillage
Précision de répétabilité : 0,07 mm
Particularités logicielles : Options suivi de joint, relocalisation, calcul automatique du point d'arc
Caractéristiques particulières : Equipement de soudage TopTig
Éléments de la cellule, en plus du robot : Table tournante

Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : M2
Nombre d'axes : 1 ou 2 axes
Poids maximum accepté : 5 tonnes en standard
Caractéristiques particulières : Reprise d'axe manuelle

Torche pour soudage robotisé

Type de soudage : Mig/Mag, Tig, TopTig, plasma, coupage plasma
Type de connexion avec le robot : Numérique
Refroidissement : Eau
Fonctionnement amenée de fil : Dévidage à régulation électronique
Dimension de fil maxi : 1,6 mm
Option : Coupe fil, dégraisseur mécanique, ciblage, calcul automatique du point d'arc

Source de soudage pour applications robotiques

Intensité maxi en marche : 500A
Gamme de courant : Mig/Mag, Tig, plasma, coupage plasma
Autres caractéristiques : Procédé breveté TopTig : soudage Tig avec métal, absence totale de projections, productivité accrue

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Localisation de joint : Par contact fil ou buse, par vision, par caméra laser
Suivi du joint dans l'arc : Suivi de joint au travers de l'arc ou par caméra laser
Adaptabilité des paramètres de soudage : Programmable
Distance entre le point de mesure et le point de soudage : Jusqu'à 80 mm

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage

Sur quelle marque de robots : Fanuc Roboguide
Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : 4
Système anticollision : Oui
Calcul du temps de cycle : Oui, avec fonction Profiler
Optimisation de la trajectoire : Oui, avec traces de mouvement en mode Map
Principales caractéristiques : Logiciel constructeur supportant 100% des options soft, Boîtier d'apprentissage virtuel,

Fournisseur : Alma

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage

Sur quelle marque de robots : Reis, Motoman, ABB, IGM, Kuka, Stäubli, Cloos, Panasonic, Fanuc, OTC, Kawasaki,
Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : 2
Système anticollision : Oui
Calcul du temps de cycle : Oui
Optimisation de la trajectoire : Oui
Principales caractéristiques : Import des pièces et de l'outillage aux formats IGES, STEP ou formats natifs, Modélisation complète de la cellule et de son environnement. Calibration du robot (mise à jour de la cellule virtuelle par rapport à la cellule réelle), définition de la tâche de soudage (angles de torche, longueur de fil, vitesse de soudage aux points caractéristiques, paramètres de soudage (courant, balayage) aux points caractéristiques, joints multipasses, joints en pointillé...) ... Génération d'un programme à partir de la tâche de soudage, génération de séquences de palpé pour le recalage de joints ou de sous-programmes. Gestion des périphériques de repositionnement de type capteur laser et caméra.

Fournisseur : Binzel

Torche pour soudage robotisé

Nom de la gamme : Robot 241/455/650
Type de soudage : Mig-Mag
Refroidissement : Liquide
Dimension de fil maxi : de 0,8 à 1,6 mm

Nom de la gamme : VTS
Type de soudage : Mig-Mag
Refroidissement : Liquide
Dimension de fil maxi : de 0,8 à 1,6 mm
Autres caractéristiques : Système modulaire

Nom de la gamme : Abirob A
Type de soudage : Mig-Mag
Refroidissement : Air
Dimension de fil maxi : 0,8 à 1,6 mm
Autres caractéristiques : Système modulaire

Nom de la gamme : WH et WH-PP

Type de soudage : Mig-Mag
Refroidissement : Liquide
Dimension de fil maxi : 0,8 à 1,6 mm
Autres caractéristiques : Col de cygne amovible

Nom de la gamme : Abitig
Type de soudage : Tig
Refroidissement : Liquide
Dimension de fil maxi : de 1 à 4,8 mm
Autres caractéristiques : Option amenée de fil

Autres

Nettoyeurs automatiques

Station de nettoyage BRS-FP
 Station de nettoyage BRS-LC
 Station de nettoyage BRS-CC

Coupe-fil

Station coupe-fil DAV
 Station de changement d'outil
 Station de changement automatique de col de cygne ATS Rotor

Fournisseur : Bonnefon Soudure Importateur des marques Dinse et J.Thielmann

Torche

Type de soudage : Torches robots MIG/MAG, TIG et Plasma. Soudage avec lances et faisceaux interchangeable, supports réglables et fixes, systèmes anticollision et flasque isolée d'adaptation pour les différents robots.

Type de connexion avec le robot : Sur le bras du robot par l'intermédiaire d'une plaque isolante adaptée au modèle de robot et permettant la fixation du système anticollision Dinse. Sur le dévidoir par un connecteur type « européen standard » monté sur le faisceau robot. Autre raccordement sur demande

Refroidissement : Par eau jusqu'à 500A à 100% pour le MIG/MAG et 400A pour le TIG, - Par air/gaz de soudage jusqu'à 300A à 100% pour le MIG/MAG.

Fonctionnement amenée de fil : En mode standard fil poussé, en mode poussé-tiré et en mode poussé-poussé

Dimension de fil maxi : 2,4mm

Autres : Nouveauté MIG/MAG, la torche robot REVO Dinse refroidie eau et gaz à révolution perpétuelle (360°) pour robot à arbre creux.

Autres

Nettoyeurs automatiques

Nettoyeur avec fraisage et pulvérisation en une opération de 3,5s : BRG2000D
 Nettoyeur avec fraisage et pulvérisation séparée (durée 5s) : BRG2000H
 Nettoyeur avec fraisage seul (durée 3s) : BRG2000S
 Option coupe-fil : DA2000
 Option pied de 700mm
 Option pilotage par le robot de toutes les phases du nettoyage : sur demande

Dévidoirs

Dévidoir esclave en sortie de fût
 Dévidoir principal maître sur le bras du robot
 Dévidoir incorporé au support de torche maître ou esclave

Station de changement d'outil

Station de changement d'outil

Fournisseur : Fanuc Robotics

Robot seul

Nom de la gamme : Arc Mate
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : de 6 à 20 kg
Précision de répétabilité : +/- 0,8 mm
Particularités logicielles : Logiciel d'application Arc Tool
Caractéristiques particulières : Arc Mate 100iC bras creux

Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : Positionneurs Fanuc
Nombre d'axes : 1 et 2
Poids maximum accepté : 1000 kg

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Localisation de joint : Servo-Robot / IrVision

Suivi du joint dans l'arc : Options logiciels TAST et AVC

Adaptabilité des paramètres de soudage : Disponible

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage

Sur quelle marque de robots : Fanuc

Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : 4

Système anticollision : Oui

Calcul du temps de cycle : Oui

Optimisation de la trajectoire : Oui

Principales caractéristiques : Le logiciel reproduit exactement (précision +/- 2%) les mouvements du robot

Fournisseur : Igm

Robot seul

Nom de la gamme : RT 280

Nombre d'axes : 6

Caractéristiques particulières : Rayon d'action de 1240 mm

Nom de la gamme : RT 330/370/2000

Nombre d'axes : 6

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Nom de la gamme : Isip – Igm Sensor

Suivi du joint dans l'arc : Oui

Adaptabilité des paramètres de soudage : Oui

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Nom de la gamme : iCAM 100

Suivi du joint dans l'arc : Oui

Adaptabilité des paramètres de soudage : Oui

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage

Sur quelle marque de robots : Igm

Fournisseur : Kuka

Robot seul

Nom de la gamme : KR 5 ARC HW

Nombre d'axes : 6

Capacité de charge : 5 Kg

Précision de répétabilité : +/- 0.1 mm

Prix : €22.000

Caractéristiques particulières : poignet creux

Nom de la gamme : KR 16L6 ARC

Nombre d'axes : 6

Capacité de charge : 6 Kg

Précision de répétabilité : +/- 0.1 mm

Prix : €25.000

Caractéristiques particulières : rayon d'action = 1.910 mm

Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : KPF1V

Nombre d'axes : 1

Poids maximum accepté : 500 Kg

Caractéristiques particulières : 1 axe vertical

Nom de la gamme : KPF1H

Nombre d'axes : 1

Poids maximum accepté : 250kg – 500 kg – 750 kg – 1000 kg

Caractéristiques particulières : entre axe modulaire jusque 3000 mm

Nom de la gamme : DKP

Nombre d'axes : 2

Poids maximum accepté : 400kg – 2000 kg

Nom de la gamme : KPF3V

Nombre d'axes : 3

Poids maximum accepté : 250kg – 500 kg – 750 kg – 1000 kg

Caractéristiques particulières : Entièrement modulaire – dimensions sur mesure



Nom de la gamme : KPF3H
Nombre d'axes : 3
Poids maximum accepté : 250 kg – 500 kg – 750 kg – 1000 kg
Caractéristiques particulières : Entièrement modulaire – dimensions sur mesure
[Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage](#)
Sur quelle marque de robots : Kuka
Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : 15
Système anticollision : Oui
Calcul du temps de cycle : Oui (version Pro)
Optimisation de la trajectoire : Oui (version Pro)
Principales caractéristiques : Noyau temps réel identique à celui du vrai robot. Importation de tout format 3D.

Fournisseur : Motoman

Robot seul

Nom de la gamme : Série EA
Nombre d'axes : 6 axes
Précision de répétabilité : ±0.08 mm
Rayon d'action : 1.904 mm
Caractéristiques particulières : Robot dédié aux applications de soudage à l'arc ; axe creux

Nom de la gamme : Série EA
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 15 kg
Précision de répétabilité : ±0.08 mm
Rayon d'action : 1.807 mm
Caractéristiques particulières : Robot avec une capacité de charge plus importante (jusqu'à 15 kg) ; axe creux

Nom de la gamme : Série SSA
Nombre d'axes : 6 axes
Précision de répétabilité : ±0.08 mm
Rayon d'action : 1.390 mm
Caractéristiques particulières : Robot dédié aux applications de soudage à l'arc, rapidité du robot, axe creux

Nom de la gamme : Série SFF
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 6 kg
Précision de répétabilité : ±0.08 mm
Rayon d'action : 1.390 mm
Caractéristiques particulières : Rapidité du robot

Nom de la gamme : Série HP
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 20 kg
Précision de répétabilité : ±0.06 mm
Rayon d'action : 1.717 mm

Nom de la gamme : Série HP
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 6 kg
Précision de répétabilité : ±0.06 mm
Rayon d'action : 1.915 mm

Nom de la gamme : Série UP
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 20 kg
Précision de répétabilité : ±0.15 mm
Rayon d'action : 3.106 mm

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : Arc System 6000
Description : Solution standard clé en main pour le soudage à l'arc, avec positionneur RM2

Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : VMS
Nombre d'axes : 1
Poids maximum accepté : 1000-3000 kg

Nom de la gamme : SB, HSC, HSD, HSB
Nombre d'axes : 1
Poids maximum accepté : 250-20 000 kg

Nom de la gamme : RM2
Nombre d'axes : 1
Poids maximum accepté : de 250 kg jusqu'à 1000 kg
Caractéristiques particulières : Positionneur 2 postes

Nom de la gamme : MT1, DK
Nombre d'axes : 2
Poids maximum accepté : de 250 kg jusqu'à 5000 kg

Nom de la gamme : VMH, RWV2
Nombre d'axes : 3
Poids maximum accepté : de 250 kg jusqu'à 2000 kg
Caractéristiques particulières : Positionneur 2 postes

Nom de la gamme : RWV3
Nombre d'axes : 4
Poids maximum accepté : de 500 kg jusqu'à 2000 kg
Caractéristiques particulières : Positionneur 3 postes

Nom de la gamme : VMF
Nombre d'axes : 5
Poids maximum accepté : 500 kg
Caractéristiques particulières : Positionneur 2 postes

Nom de la gamme : RWV4
Nombre d'axes : 5
Poids maximum accepté : de 500 kg jusqu'à 2000 kg
Caractéristiques particulières : Positionneur 4 postes

Torche pour soudage robotisé

Nom de la gamme : Tokinarc

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Localisation de joint : Relocalisation 200 v

Suivi du joint dans l'arc : Comarc III

Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage : MOTOSIM EG

Sur quelle marque de robots : Motoman

Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : 4 robots, 36 axes

Système anticollision : Oui

Calcul du temps de cycle : Oui

Optimisation de la trajectoire : Oui

Fournisseur : Reis

Robot seul

Nom de la gamme : RV10-6
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 6 Kg
Précision de répétabilité : 0,05 mm
Caractéristiques particulières : Ø3180,

Nom de la gamme : RV20-6
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 6 Kg
Précision de répétabilité : 0,05 mm
Caractéristiques particulières : Ø3580,

Nom de la gamme : RV20-16
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 16 Kg
Précision de répétabilité : 0,05 mm
Caractéristiques particulières : Ø3200,

Nom de la gamme : RV30-16
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 16 Kg
Précision de répétabilité : 0,08 mm
Caractéristiques particulières : Ø4400,

Nom de la gamme : RVL20-6
Nombre d'axes : 6 dont axe 1 longitudinal
Capacité de charge : 6 Kg
Précision de répétabilité : 0,1 mm
Caractéristiques particulières : Ø3020 sur une longueur de 15M



Nom de la gamme : RVL20-16
Nombre d'axes : 6 dont axe 1 longitudinal
Capacité de charge : 16 Kg
Précision de répétabilité : 0,1 mm
Caractéristiques particulières : Ø2640 sur une longueur de 15M

Nom de la gamme : RVL30-16
Nombre d'axes : 6 dont axe 1 longitudinal
Capacité de charge : 16 Kg
Précision de répétabilité : 0,12 mm
Caractéristiques particulières : Ø3760 sur une longueur de 15M

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : RV20-6C
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 6 Kg
Précision de répétabilité : 0,05 mm
Particularités logicielles : RobotStar V
Éléments de la cellule, en plus du robot : Table rotative 2 X 100 Kg, Source de soudage MIG/MAG ou TIG, cabine fermée transportable

Positionneur pour applications robotisées

Nom de la gamme : Module de rotation RDM ou RDV
Nombre d'axes : 1
Poids maximum accepté : 200Kg à 12000Kg
Caractéristiques particulières : Existe avec contre pointe fixe ou mobile et sur table rotative

Nom de la gamme : Module rotatif/basculant RDK ou RDKV
Nombre d'axes : 2
Poids maximum accepté : 200 Kg à 2600 Kg
Caractéristiques particulières : Existe avec contre pointe fixe ou mobile et sur table rotative

Nom de la gamme : Module rotatif/basculant RDS
Nombre d'axes : 2
Poids maximum accepté : 200 Kg à 5000 Kg
Caractéristiques particulières : Existe avec contre pointe fixe ou mobile et sur table rotative

Torche pour soudage robotisé

Type de soudage : MIG/MAG, TIG avec et sans métal, PTA, CMT, Plasma, PPAW, bi-fil.
Type de connexion avec le robot : Bus CAN
Refroidissement : Air ou eau
Fonctionnement amenée de fil : Push ou push-pull
Dimension de fil maxi : 2,4

Source de soudage pour applications robotiques

Intensité maxi en marche : de 300 A à 60%, à 720A à 100%
Gamme de courant : idem

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Localisation de joint : Palpage ou caméra Laser
Suivi du joint dans l'arc : Oui
Adaptabilité des paramètres de soudage : Oui

Fournisseur : Sana - importateur Cloos

Robot seul

Nom de la gamme : Romat
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 15 Kg
Précision de répétabilité : +/- 0.2 mm
Particularités logicielles : Adapté au soudage
Prix : 42000

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : Z1 et K10 =>K60
Nombre d'axes : jusque 13 axes
Capacité de charge : 15 Kg
Précision de répétabilité : +/- 0.2 mm
Particularités logicielles : Soudage
Éléments de la cellule, en plus du robot : Sécurité, positionnement
Prix de la cellule : A partir de 75000 €

Positionneur pour applications robotisées

Nombre d'axes : 1 à 5
Poids maximum accepté : 15 tonnes
Torche pour soudage robotisé

Type de connexion avec le robot : Z et Euro
Refroidissement : Eau et/ou Air
Fonctionnement amenée de fil : Poussé ou poussé tiré
Dimension de fil maxi : 2.4
Autres caractéristiques : Touche sensitive
Source de soudage pour applications robotiques
Intensité maxi en marche (50 %/100 %) : 300 et 500 A
Gamme de courant (MIG/TIG...) : MIG, TIG, PLASMA, Laser hybride
Autres caractéristiques : Sources adaptées au soudage automatique
Localisation, détection, suivi de trajectoire
Localisation de joint : Oui
Suivi du joint dans l'arc : Oui (numérique)
Adaptabilité des paramètres de soudage : Oui
Fréquence d'acquisition : 10 Hz
Distance entre le point de mesure et le point de soudage : Adaptable
Dimension : Selon situation
Principe de fonctionnement : Online ou Off Online avec ou sans dépose capteur
Autres caractéristiques : Changement automatique torche et capteur
Logiciel de programmation hors-ligne de robots de soudage
Sur quelle marque de robots : Romat
Nombre de robots pouvant intégrer une même cellule et être programmé ensemble : supérieur à 20
Système anticollision : Oui
Calcul du temps de cycle : Oui
Optimisation de la trajectoire : Oui
Principales caractéristiques : Principalement et uniquement dédié au soudage.

Fournisseur : Servo-Robot

Localisation, détection, suivi de trajectoire

Nom de la gamme : Système de recalage par caméra-laser
Suivi du joint dans l'arc : Suivi de joint par caméra-laser
Adaptabilité des paramètres de soudage : Logiciel ADAP
Fréquence d'acquisition : Jusqu'à 2000Hz
Distance entre le point de mesure et le point de soudage : Varie selon les modèles
Dimension : Varie selon les modèles
Principe de fonctionnement : Triangulation laser
Autres caractéristiques : Système d'inspection des cordons de soudure

Fournisseur : Tiger Process en collaboration avec C2G

Robot seul

Nom de la gamme : ABB
Nombre d'axes : 6 axes
Capacité de charge : 5 Kg
Précision de répétabilité : 0.05 mm
Particularités logicielles : Flexware Arc
Prix : 85000 euros
Caractéristiques particulières : Equipé du process Tig avec dévidoir de fil d'apport développé par Tiger Process, de la torche Tig, du chargeur déchargeur automatique de la pointe de tungstène process. Ou équipé du soudage Mig ou Pose de Goujons.

Cellule robotisée complète

Nom de la gamme de mécanique : Cellule Intégrale, base robot ABB, avec positionneur
Nombre d'axes : 6
Capacité de charge : 5 Kg
Précision de répétabilité : 0.05mm
Particularités logicielles : Flexware Arc
Caractéristiques particulières : Cellule intégrant deux process de soudage sur une cellule, il suffit de changer la torche lors du changement de process. Applications proposées : TIG/MIG/MAG, TIG/Pose de goujons, MIG/Pose de Goujons.
Prix de la cellule : 105000 euros

Torche pour soudage robotisé

Type de soudage : TIG torche Tiger Process, Mig Torche Binzel, Pose Goujon Torche C2G
Refroidissement : Air ou eau
Fonctionnement amené de fil : Dévidoir Tiger Process ROB 3000 cadencé.
Option : option possible avec le MIG.