

La société Juroca SA, fabrique de machines à Montsevelier, a débuté la commercialisation d'une nouvelle génération d'unité de taraudage rigide pour des perçages de très petites dimensions (M0,2 - M2,5). Cette unité compacte et modulaire peut aussi bien fonctionner de manière autonome qu'au sein d'une machine ou d'une ligne de production.

Taraudeur universel

Par S. Clémence*, P. Pasche**, Prof P. Trinkler*

L'entreprise Juroca SA, spécialisée dans la fabrication de machines et d'unités d'usinage de haute précision, équipe une grande partie de ses machines avec des unités de perçage et de taraudage. Dans le but d'améliorer la compétitivité et la flexibilité de ses machines ainsi que d'apporter des solutions à la demande de taraudeurs autonomes, Juroca SA a développé un taraudeur universel révolutionnaire.

Ce nouveau taraudeur universel permet d'effectuer des taraudages rigides de trous traversant ou borgnes dans différents matériaux, pour des tailles d'outils allant de M0,2 à M2,5. Le fonctionnement mécanique de l'unité a été spécialement étudié pour avoir une inertie minimale de la partie en rotation, tout en gardant une course d'au moins 5 mm. Cette faible inertie garantit une fréquence de rotation élevée, soit environ 8000 tr/min. Des pinces à serrage rapide permettent de changer aisément d'outil.

Le taraudage est un domaine où beaucoup de paramètres sont encore mal connus. On distingue deux grandes tendances: le taraudage sensitif et le taraudage rigide.

Le taraudage sensitif

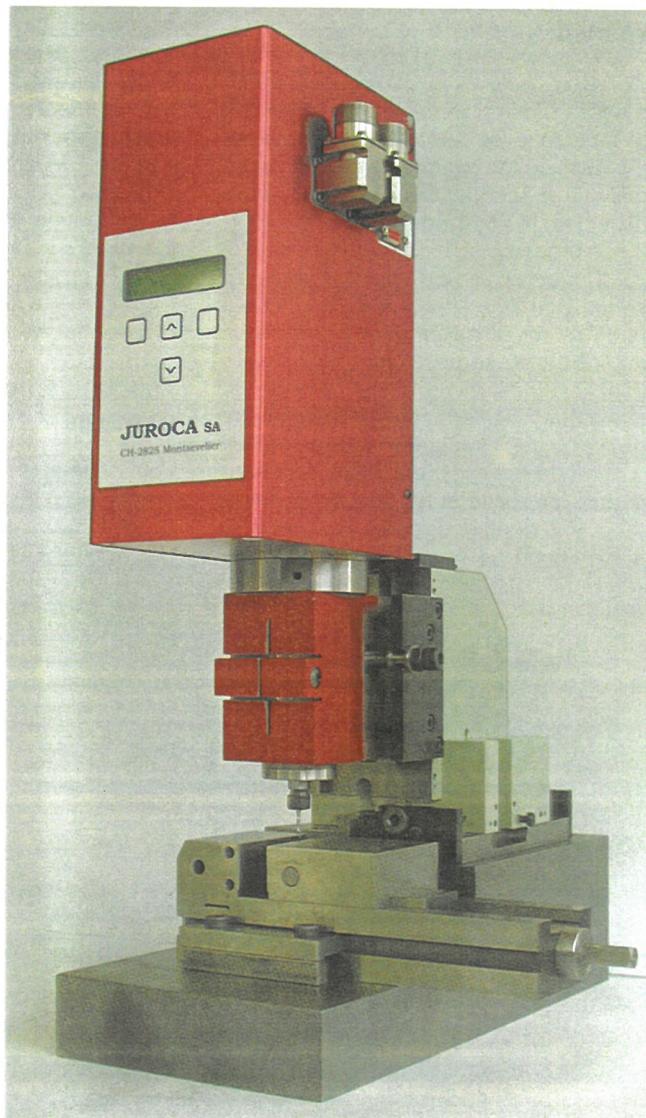
Dans le taraudage sensitif, à l'attaque dans le perçage, selon sa géométrie, l'outil va soit opposer une résistance, soit tendre à se «visser» (entrée hélicoïdale) dans la matière. Le taraud est conçu pour s'auto-guider dans le perçage. Ainsi, il est construit avec une entrée pour attaquer la matière progressivement, une première dent pleine qui est le filet de travail et les dents suivantes qui permettent le guidage. Le système sensitif nécessite donc, pour avoir un taraudage parfait, une pro-

grammation de la CN adaptée et un porte-outil spécifique (broche de taraudage). Ce porte-outil est plus ou moins complexe, mais toujours muni d'une compensation axiale pour permettre à l'outil d'avancer selon le pas du filet. La programmation doit tenir compte de la géométrie de l'outil. Si le taraud a une entrée à hélice, on programme une avance de travail à 100% pour assurer la pénétration de l'outil. Par contre, pour la rainure hélicoïdale, on programme une avance légèrement plus faible pour éviter une erreur de pas, provoquée par sa tendance au vissage.

Le taraudage rigide

Le taraudage rigide consiste à déléguer à la machine le soin de générer le pas, c'est-à-dire qu'à chaque rotation, on a une synchronisation parfaite de descente de la broche avec le pas demandé. Les premiers systèmes pour le taraudage rigide étaient donnés par des patronnes sur des perceuses. A chaque changement de dimension, la patronne du pas adéquat devait être modifiée. Ensuite les premières CNC avec synchroni-

sation d'axes ont permis, par programmation, d'obtenir plus ou moins le pas désiré (même si des problèmes de séquence à l'inversion et de synchronisme moyen ne donnaient pas toujours de bonnes performances). Les améliorations



Taraudeur universel TJ 2.07 (Juroca SA, 2828 Montsevelier)

* TT Novatec,

** Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier

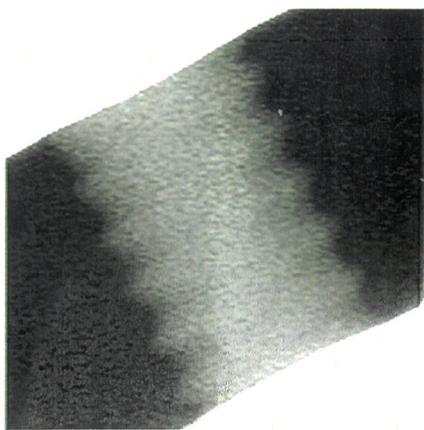


Image rayon X d'un taraudage M 0.3 traversant effectué par le taraudeur universel (TT-NOVATECH / X-Ray Service)

effectuées depuis, par la finesse de synchronisation et l'amélioration des commandes, permettent maintenant, par l'option Rigid Lapping, d'effectuer un pas sans aucune erreur.

Le meilleur choix

Ces deux systèmes fonctionnent très bien pour les dimensions usuelles. Par contre, le taraudage de très petites dimensions est resté problématique car les développements se sont heurtés à deux difficultés majeures: la vitesse de rotation et l'inertie de broche.

Il faut également une armoire de commande pour le pilotage qui utilise de la place sur la machine ou à proximité immédiate. Cela peut rendre les choses difficiles lorsque l'on veut ajouter un taraudeur sur une machine d'usinage ou de reprise déjà implantée dans un atelier.

Fort de son expérience dans les taraudeurs à patronne et les taraudeurs sensibles pour les petites dimensions, Juroca SA a développé un nouvel appareil réunis-

sant les avantages de ces deux méthodes d'usinage tout en évitant leurs inconvénients.

Ce nouveau produit fonctionne sur le principe du taraudage rigide et est pourvu de ce que l'on peut appeler une «patronne électronique».

Un taraudeur polyvalent et pratique

L'opérateur indique sur le panneau de commande du taraudeur le pas du taraudage à réaliser, sa profondeur, la vitesse de rotation et ... c'est tout! Sa précision et la rapidité du traitement des signaux par la commande numérique permettent de réaliser facilement le taraudage de trous traversant ou borgnes.

Pour fonctionner, le taraudeur universel a besoin d'une alimentation 24 VDC, que l'on trouve sur toutes les machines.

Un connecteur est aussi disponible pour l'échange des signaux (départ/fin de cycle, mise en régulation, prise de référence, etc.) entre le taraudeur et la commande de la machine sur laquelle il est monté. En plus, le programme «Winliput» pour PC est disponible pour accéder à toutes les fonctionnalités du taraudeur (via RS 232).

Fonctionnement du taraudeur universel

Pour cette application, l'électronique est composée d'une commande numérique de deux axes développée spécialement par Aifolter Electronique SA à Malleray.

Elle contrôle deux amplificateurs de puissance qui agissent en maître-esclave sur chacun des moteurs, le maître étant l'axe rotatif et l'esclave l'axe linéaire du taraudeur.

La vitesse de rotation du taraud dans la matière risque de ne pas être stable, selon les points durs rencontrés dans la matière et la qualité de celle-ci. C'est donc l'axe linéaire qui est synchronisé sur l'axe rotatif, pour éviter les

efforts axiaux sur l'outil. Le réglage du positionnement et de la vitesse est réalisé par des algorithmes dans la CN et dans les deux amplis.

Les cycles de taraudage sont programmés soit par le clavier intégré, soit par PC via l'interface RS 232 du taraudeur. La surveillance des processus d'usinage peut être analysée sur l'affichage de la CN comme sur le PC.

La mécanique et l'électronique de ce taraudeur sont insérées dans un boîtier de taille réduite au design agréable, monté directement sur le corps de broche. Ce boîtier permet d'avoir un

Fiche technique

Capacité de taraudage	M 0,2 à M 2,5
Vitesse de taraudage	Max. 8000 tr/min
Course	Max. 5,2 mm
Serrage de l'outil	Pince standard Schäublin ou Sandoz
Alimentation	24 VDC
Refroidissement	Par air comprimé sans huile (1,5 bar)
Programmation	Par clavier intégré ou par PC via RS 232
Entrées / Sorties	Signaux start/stop, signaux d'erreur, signal "busy"
Diamètre de broche	42 mm ou 40 mm
Dimensions	104 x 152 x 392
Applications	Horlogerie, décolletage, industrie médicale, lunetterie, micro-mécanique, etc.

accès facile au tableau de la CN ainsi qu'aux connecteurs d'alimentation et de contrôle de l'appareil. Sur demande, la commande du taraudeur peut également être déportée.

Une collaboration efficace

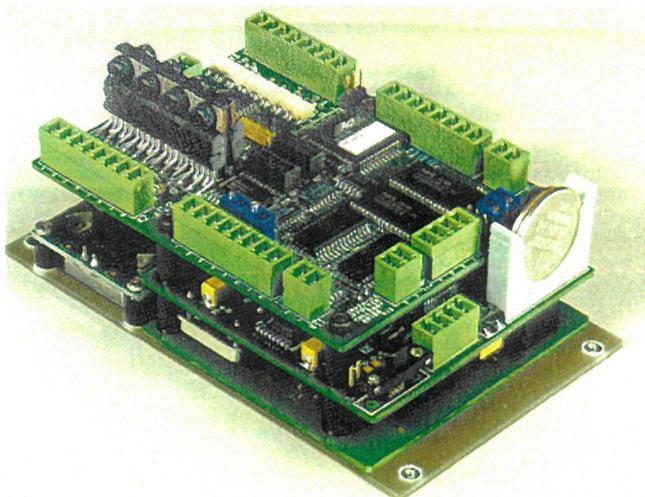
Le développement du projet a été confié à TT-NOVATECH, Institut de recherche appliquée et de transfert technologique de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier, membre de la Haute Ecole spécialisée HES-BE. Il s'est déroulé en étroite collaboration avec Juroca SA pour la partie mécanique, et Aifolter Electronique SA pour la partie électronique. DC Swiss - Daniel Charpillioz SA a apporté ses conseils et mis son laboratoire à disposition pour certains essais.

Le financement a été soutenu par la Commission fédérale pour la Technologie et l'Innovation (CTI).

Une pré-étude du projet avait fait l'objet d'un travail de semestre et d'un travail de diplôme à l'EISI (Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier).

Renseignements:

TT-NOVATECH
2610 Saint-Imier
tél.: 032/942 42 42
www.eisi.ch/tt-novatech
JUROCA SA
2828 Montsevelier
tél. 032/438 82 82
www.juroca.ch ●



Commande Numérique 2 axes développée par Aifolter Electronique SA à Malleray