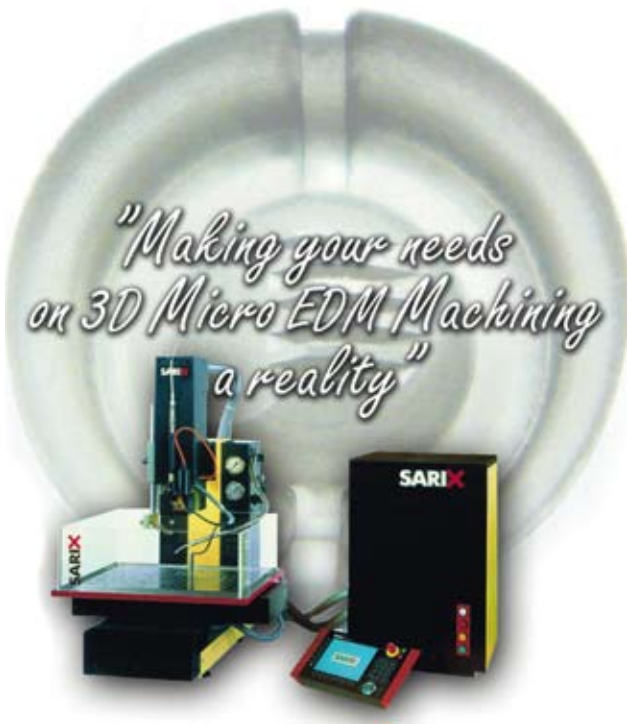


## Micro-fraisage 3D par micro-érosion

L'usinage 3D de petites pièces se développe pour rester en phase avec la miniaturisation permanente des produits. Sarix présente une gamme de machines développées spécialement pour l'usinage de pièces de micro instruments de précision, pour des micro-moules d'injection ou encore des micro-pièces hydrauliques, avec des tailles de séries moyennes, la SX-100/200.

### Basé sur le savoir-faire

Leader du marché de la micro-érosion, Sarix se repose sur sa large expérience accumulée depuis 1994 pour proposer une solution d'électroérosion au marché de plus en plus exigeant des opérations de micro-fraisage. Son concept de machines est novateur et fiable et propose des solutions d'investissements calculées au plus juste. Il peut s'appliquer à des petites machines dédiées à l'usinage 3D de précision et de haute précision pour l'industrie de l'appareillage médical. L'industrie médicale est un des premiers domaines d'application qui a bénéficié de l'intégration de cette technologie attractive dans des lignes de production de pièces de technologie.



### Ultra précision et haute qualité de surface

Les deux machines dotées de la technologie la plus avancée en micro électroérosion incluent un générateur « Micro Pulse Shape (MFPS) » et autorisent de nouvelles possibilités en usinage de micro-trous parfaits, plus profonds et plus précis. Le résultat ? La possibilité d'usiner des micro-trous de 1 mm jusqu'à 10 microns de diamètre avec une qualité d'état de surface jusqu'à Ra 0,05 µm (50 Nano).

La gamme SX-100/200 propose une large gamme d'accessoires pour répondre aux hautes exigences des clients en termes de micro-perçage, micro-enfonçage et micro-fraisage. Dotées d'un système de broche rotative à compensation continue d'usure d'électrode, et d'une unité intégrée d'affûtage d'électrode les machines de micro-fraisage de Sarix ouvrent de nouvelles perspectives en ce qui concerne l'usinage de formes complexes, de réalisation de parois minces et de microstructures extrêmes.

### Fraisage par micro-érosion 3D

Différents niveaux d'options sont offerts de manière à proposer des possibilités d'usinage très fines avec des mouvements jusqu'à 4 axes en simultané pour garantir la réalisation de formes ou d'orifices complexes pour des cathéters, des aiguilles ou des pièces d'appareillage par exemple.

La dernière nouveauté présentée par Sarix, le logiciel CAO SX-EDM-CAM destiné au micro-fraisage par micro-érosion a confirmé toutes les aptitudes de Sarix à l'usinage 3D avec des précisions de l'ordre du micron et en dessous en ce qui concerne la profondeur. Chaque utilisateur et ingénieur actif dans le micro usinage peut comprendre quels types de problèmes peuvent être résolus si l'axe Z peut être contrôlé avec une telle précision. C'est la réponse au point faible habituel de ce domaine.

### Technologie évolutive

Les machines de Sarix sont aisément rétrofitables, ce qui donne la possibilité aux utilisateurs d'adapter leurs machines aux différents besoins de leurs marchés et marchés potentiels, ceci dans le domaine de l'usinage mais également des processus de contrôle et de gestion de la traçabilité.

Le savoir-faire du fabricant est dorénavant embarqué dans les machines de micro-enfonçage, micro-perçage avec des précisions de  $\pm 0.5 \mu\text{m}$  et micro-fraisage 3D et permet l'usinage dans des matériaux exotiques comme le Nitinol, le titane, le platine mais aussi le diamant polycristallin et le carbure.

### Success story

Voyons comment Sarix permet à Diamond S.A. (Losone, Suisse) de satisfaire aux conditions imposées par la NASA pour les applications spatiales. Diamond S.A. est un spécialiste leader reconnu dans la fibre optique et lorsqu'il a eu besoin de trouver un fournisseur capable de suivre les tendances à toujours plus de miniaturisation et de complexité dans la réalisation des pièces, et lorsqu'il a décidé de produire des connecteurs multiples à fibre optique pour un projet collaboratif entre la NASA, Photonics Group, Goddard Space et Flight Center, il s'est tout naturellement tourné vers Sarix situé dans la même ville.

### Objectifs et spécifications

Avec les évolutions des pièces qui deviennent terriblement petites, complexes et précises, les moyens d'usinage classique ont de plus en plus de peine à être compétitifs ou même à usiner les pièces. Un projet de machine nécessite de plus en plus une combinaison de techniques incluant également la manipulation de l'outillage pour les mêmes raisons de précision et de miniaturisation. Le projet pour la NASA consiste en un système d'imagerie hyper-spectral qui sera utilisé sur une sonde martienne. La virole en titaneZrO<sub>2</sub> qui comporte les fibres optiques doit être positionnée et tenue avec une précision de 2 µm ou mieux. Les deux orifices situés dans une configuration complexe comprenant des micro-trous d'environ 80 µm de diamètre étaient sujets à des exigences extrêmes en terme de précision. Une autre préoccupation majeure pour Diamond S.A. était de pouvoir garantir une précision de quelques microns dans la structure verticale pour la configuration complète du connecteur.

### Solution mise en œuvre

L'entreprise a choisi les machines de micro-perçage et de micro-fraisage de Sarix puisque le fournisseur disposait des garanties nécessaires aux exigences de la NASA en termes de capabilité et de précision. « Nous avions besoin d'une machine capable de produire l'ensemble de la structure en une étape » nous dit le manager du projet chez Diamond S.A. Il ajoute : « le temps de cycle pour l'usinage et bien entendu la répétabilité lors de l'usinage des viroles en alliage de titane ont été les facteurs clés pour la réussite du projet ». En utilisant des électrodes en carbure de 60 µm, Diamond S.A. a été capable de réaliser les orifices dans le respect des spécifications demandées de 0.001 mm (1 µm). Simultanément le positionnement et la concentricité avec la virole étaient

également atteints. Le système de compensation d'usure et l'unité intégrée d'affûtage ont permis à Diamond S.A. de produire la fiche et la structure selon les spécifications en un seul programme d'usinage. Depuis ce premier succès, l'entreprise a appliqué la même méthode de micro-usinage à d'autres pièces personnalisées pour le team photonics de la NASA.

[www.diamond.ch](http://www.diamond.ch)

## 3D-Mikrofräsen durch Mikro-Erosion

Die 3D-Bearbeitung von Kleinteilen entwickelt sich weiter, um mit der ständigen Miniaturisierung der Produkte Schritt halten zu können. Sarix stellt eine Reihe von Maschinen vor, die speziell zur Bearbeitung von Teilen von Präzisions-Mikroinstrumenten, Mikro-Einspritzformen oder Mikro-Hydraulikteilen entwickelt wurden: die Reihe SX-100/200 für mittelgrosse Serien.

### Alles beruht auf Know-how

In seiner Eigenschaft als Marktführer auf dem Gebiet der Mikroerudiermaschinen beruft sich Sarix auf seine seit 1994 gesammelte Erfahrung, um eine Elektroerudierlösung auf den immer anspruchsvoller werdenden Markt der Mikrofräsvorgänge zu bringen. Sein Maschinenkonzept ist innovierend, zuverlässig und bietet knapp kalkulierte Investitionslösungen. Es eignet sich für kleine 3D-Präzisions- und Hochpräzisionsbearbeitungsmaschinen, die in der Medizingeräteindustrie Einsatz finden. Die Medizinindustrie ist einer der ersten Anwendungsbereiche, der diese attraktive Technologie für die Fließfertigung von Hightech-Teilen genutzt hat.



### Ultrapräzision und ausgezeichnete Oberflächengüte

Die beiden Maschinen, die mit der fortschrittlichsten Mikro-Elektroerudier-technologie ausgestattet sind, weisen einen „Micro Pulse Shape (MFPS)-Generator“ auf, der neue Möglichkeiten hinsichtlich der Bearbeitung von perfekten, tieferen und präziseren Mikrolöchern eröffnet. Mit welchem Ergebnis? Damit ist es möglich, Mikrolöcher von 1 mm bis 10 Mikron Durchmesser zu bearbeiten, deren Oberflächengüte bis zu Ra 0,05 µm (50 Nano) beträgt. Die Produktreihe SX-100/200 bietet zahlreiches Zubehör, um den hohen Kundenansprüchen in Bezug auf Mikrobohren, Mikrosenken und Mikrofräsen zu genügen. Die Mikrofräsen von Sarix sind mit einem Drehspindelsystem ausgestattet, bei dem die Elektrodenabnutzung ständig ausgeglichen wird, sowie mit einer eingebauten Elektrodenschleifeinheit; damit eröffnet Sarix völlig neue Perspektiven auf dem Gebiet der Bearbeitung von komplexen Formen, der Ausführung von dünnen Wänden und extremen Mikrostrukturen.

### Fräsen mit 3D-Mikroerudiermaschinen

Es werden mehrere Optionsniveaus geboten, damit sehr feine Bearbeitungen mit bis zu vierachsigen Bewegungen simultan ausgeführt werden können; dies ermöglicht die Ausführung von komplexen Formen oder Öffnungen, zum Beispiel bei

Kathetern, Nadeln oder Geräteteilen. Sarix stellte zuletzt die Software CAO SX-EDM-CAM vor, die zum Mikrofräsen durch Mikroerosion bestimmt ist. Mit dieser Produktneuheit bestätigte Sarix seine Fähigkeit, mikrongenaue 3D-Bearbeitungen ausführen zu können, insbesondere was die Tiefe anbelangt. Jedem Benutzer und Ingenieur, der im Bereich der Mikrobearbeitung tätig ist, ist sofort klar, welche Probleme gelöst werden können, wenn die Z-Achse mit einer derartigen Präzision gesteuert werden kann. Dies ist die Lösung, um den üblichen schwachen Punkt dieses Bereiches zu beseitigen.

### Eine entwicklungsfähige Technologie

Die Sarix-Maschinen sind leicht aufrüstbar, was den Benutzern die Möglichkeit einräumt, ihre Maschinen an die unterschiedlichen Bedarfe ihrer Märkte und potentiellen Märkte anzupassen, und zwar sowohl im Bearbeitungsbereich als auch für Prüf- und Managementprozesse zwecks Rückverfolgbarkeit. Das Know-how des Herstellers wird nun für Mikro-senkenmaschinen, Mikrobohrmaschinen mit  $\pm 0.5$  µm Präzision und 3D-Mikrofräsen angewandt, mit denen Bearbeitungen exotischer Werkstoffe wie Nitinol, Titan, Platin aber auch von polykristallinen Diamanten und Karbid möglich sind.

### Erfolgsstory

Verschaffen wir uns einen Einblick, wie Sarix der Firma Diamond S.A. (Losone, Schweiz) ermöglichte, den von der NASA gestellten Anforderungen für Raumfahrtanwendungen zu entsprechen. Diamond S.A. ist ein anerkannter Marktführer auf dem Gebiet der Glasfasertechnologie; als es darum ging, einen Hersteller zu finden, der in der Lage ist, dem Trend zu immer grösserer Miniaturisierung und immer komplexeren Teilen gerecht zu werden, und als er beschloss, Mehrfach-Glasfaserstecker für ein Kollaborationsprojekt zwischen NASA, Photonics Group, Goddard Space and Flight Center herzustellen, wandte er sich selbstverständlich an die in derselben Stadt ansässige Firma Sarix.

### Zielsetzungen und Spezifikationen

Mit der Weiterentwicklung von Teilen, die erschreckend kleiner, komplexer und präziser werden, wurde es für die klassischen Bearbeitungsmittel zunehmend schwieriger, wettbewerbsfähig zu bleiben oder die Teile überhaupt zu bearbeiten. Ein Maschinenprojekt benötigt zunehmend die Kombination mehrerer Techniken, einschliesslich Handhabung von Werkzeugen, damit Präzision und Miniaturisierung gewährleistet werden können. Beim NASA-Projekt geht es um ein hyperspektrales Bildgebungssystem, das auf einer Mars-Sonde zum Einsatz kommen soll. Der Gefässmantel aus ZrO<sub>2</sub>-Titan mit den Glasfasern muss mit mindestens 2 µm Präzision positioniert und gehalten werden. Die beiden gemäss einer komplexen Konfiguration situierten Öffnungen weisen Mikrolöcher von 80 µm Durchmesser auf, die bezüglich Präzision extremen Anforderungen gerecht werden müssen. Ein weiteres grosses Anliegen von Diamond S.A. war, für die komplette Steckerkonfiguration eine Präzision von wenigen Mikron in der vertikalen Struktur gewährleisten zu können.

### Lösungsumsetzung

Das Unternehmen entschied sich für die Mikrobohr- und Mikrofräsmaschinen von Sarix, da dieser Hersteller die für die NASA-Anforderungen in Bezug auf Fähigkeit und Präzision entsprechenden Garantien erbringen konnte. „Wir benötigten eine Maschine, mit der die gesamte Struktur in einem Arbeitsgang hergestellt werden konnte“ erklärte uns der Projektmanager von Diamond S.A. Er fügte hinzu: „Die Zykluslänge der Bearbeitung und natürlich die Wiederholbarkeit bei der Bearbeitung der Gefässmäntel aus Titanlegierung waren ausschlaggebend für den Erfolg dieses Projektes.“

Dank dem Einsatz von 60 µm-Karbid-elektroden war Diamond S.A. in der Lage, Öffnungen gemäss den geforderten Spezifikationen (0.001 mm - 1 µm) auszuführen. Gleichzeitig wurden auch die Positionierung und die Konzentrität mit dem Gefässmantel erreicht. Das Abnutzungs-Ausgleichssystem und die eingebaute Schleifeinheit ermöglichten Diamond S.A., Stecker und Struktur gemäss den Spezifikationen in einem einzigen Arbeitsgang herzustellen. Seit diesem ersten Erfolg

hat das Unternehmen dieselbe Mikrobearbeitungsmethode bei anderen personalisierten Teilen für das Photonics-Team der NASA angewandt.

[www.diamond.ch](http://www.diamond.ch)

## 3D micro EDM milling technology

*As small-scale 3D machining is being developed to keep pace with the product miniaturization trend, SARIX offers the high performance Micro EDM machine line, the SX-100/200 series which have been especially designed for medium volume production of high-precision micro instruments, components and also for microinjection molding of micro-fluidics cavities.*

### Based on know-how

Now SARIX, through its strong and accumulated experience since 1994 as market leader in the Micro EDM Machining field, brings the EDM to the increasingly stringent requirements of 3D Micro Milling operations. Its innovative and reliable machine concept shows the capability of small cost effective machines performing precision and high-precision tasks with great accuracy and 3D machining for the manufacturing of medical devices. The medical industry is one of the application fields that have been able to take the benefit integrating this attractive technology on the production line of advanced components.

### Ultra precision and high surface finishing

Both machines combined with the most advanced Micro EDM technology incorporated on a Micro Fine Pulse Shape (MFPS) generator allows new possibilities for smaller, deeper and more precise perfect round holes. This enables to achieve unique combination of drilling holes diameters from 1 mm down to 10 micron with high surface finishing down to Ra 0,05 µm (50 Nano). The SX-100/200 series supports a wide

range of accessories to suit the customer's applications and their high performance requirements in term of Micro-drilling, Micro-sinking and Micro-Milling. Associate with an automatic electrode re-feeding and wear-compensation spindle with a built-in



micro-scale wire-EDM device for electrode Micro-Grinding, the SARIX 3D Micro Milling machine opens up new opportunities for machining intricately shaped forms, thin walls, and extreme microstructures.

### 3D micro EDM milling

It also provides various option levels to perform very fine 3D Micro EDM Milling up to 4 simultaneous axes enabling manufacturing of complex forms or shape holes for catheters, needles and device components. The latest feature launched by SARIX, the SX-Micro-EDM-Milling CAM software, have confirmed Sarix's 3D Micro EDM Milling capability to thin depth within a very precise depth control below 1 micron. Each end-user and engineer active on micro-machining can understand clearly which issues can be solved when the Z-control can

be achieved on such level. It is the answer to the usual weak point of this field.

### An upgradable technology

The upgradable and easily retrofittable machine concept give users the highest flexibility to meet great various micro-machining and help them to open their own market potentials including process monitoring to assure their process control and their product traceability and reliability. Sarix micro EDM know-how is now embodied in machines for high-precision micro-EDM sinking and micro-drilling to  $\pm 0.5 \mu\text{m}$  and 3D micro-milling, all of which successfully work such as exotic materials as Nitinol, Titanium, Platinum and also on polycrystalline diamond and solid carbide.

### Success story

With the help of Sarix achiness, Diamond S.A. (Losone, Switzerland) met NASA's space applications component requirements. Flashback on this success story. Diamond S.A., a leading global specialist in the manufacture of fiber-optic components, did not have to look far afield to find a supplier of the sort of technology it needed to keep up with the trend toward ever greater device miniaturization and the shrinkage of part features. The Losone, Switzerland-based company turned to Sarix, headquartered in the same city, when it had to meet the challenge of producing multi-fiber optical connectors for a collaborative project with NASA, Photonics Group, Goddard Space and Flight Center.

### Objectives and specifications

With parts becoming very small with increased complexity and requiring very high precision, conventional machining techniques have a hard time meeting job requirements. Increasingly, a machining project calls for the application of a combination of techniques. Tool handling becomes a critical issue as well due to the fact of working on a very small scale with demanding precision requirements. The NASA project involved a hyper spectral imaging device that would be used on a Mars probe. The titanium-ZrO<sub>2</sub> multi-fiber ferrule had to fit in a tight position with precision of 2 µm or better. Both cavities in a complex pattern and ultra-small single holes of around 80 µm in diameter were subject to very stringent requirements for machining precision. Another major concern for Diamond S.A. was to be able to provide a high-precision vertical structure (also within a couple of microns) for the complete connector configuration.

### Implemented solution

The company arrived at the machining choice of Sarix's Micro-EDM Drilling augmented by the latest associated Micro-EDM Milling technology, as Sarix was acquainted with the technical facts surrounding the NASA project. "We needed to have a one-step machining process creating the whole pattern or structure," says the project manager for Diamond S.A. "The machining lead time, and obviously the repeatability on the ferrules made from titanium alloy, was the key for this project." Using a 60-µm solid-carbide electrode, Diamond S.A. was able to realize the cavities called for in the specifications within the very tight required precision of 0.001 mm (1 µm). In addition, it achieved the very accurate position and concentricity of the cavity to the body of the ferrule that was requested. The system's constant electrode wear compensation control, together with its continuous automatic electrode re-feeding capability, enabled Diamond S. A. to produce the slot and the structure to specification in one machining program. The company has since applied one-setup EDM micromachining successfully to several other custom-pattern ferrules for the photonics team at NASA.

[www.diamond.ch](http://www.diamond.ch)

**Sarix SA**

C.P. 621 - Via Ai Molini 22 - CH-6616 Losone  
Tél. + 41 (0)91 785 81 71 - Fax + 41 (0)91 785 81 77  
[www.sarix.com](http://www.sarix.com) - [sales@sarix.com](mailto:sales@sarix.com)