



FRANÇAIS

## Willemmin 701S : un robot taillé à sa mesure

Le centre d'usinage 701S propose en standard un magasin de pièces à 12 positions qui permet un fonctionnement totalement automatisé de la machine durant quelques heures, selon les temps d'usinage.

Afin d'offrir une plus grande autonomie de fonctionnement à sa machine, Willemmin-Macodel présente un tout nouveau robot compact dédié à son micro-centre d'usinage qui a pour objectif d'assurer une autonomie d'au moins 3 jours. Objectif avoué, faire travailler sans relâche la 701S durant tout le week-end !

Vitesse, stabilité du process et changement de série ultra rapide, ce sont les 3 axes qui différencient le centre d'usinage compact 701S. La cinématique à architecture delta combine précision, dynamique et haute rigidité. Cette fameuse cinématique parallèle, par opposition aux cinématiques sérielles, permet de minimiser les masses en mouvement tout en augmentant la rigidité de la machine, ce qui induit un véritable cercle vertueux. Moins de masse en mouvement, moins d'énergie à mobiliser, moins d'échauffement thermique, plus de stabilité, plus de précision. Ceci conduit à une consommation d'énergie très faible et une emprise au sol minimale de 1 m<sup>2</sup>, y compris tous les périphériques: magasin de pièces 12 positions, magasin 72 outils, filtration du liquide de coupe, etc...

### Des gains à tous les niveaux

La haute technologie n'est pas un exercice de style pour la 701S, c'est surtout le moyen d'atteindre un haut niveau d'efficacité. Les gains financiers se font à tous les niveaux, à commencer par les m<sup>2</sup> économisés et la facture énergétique qui est réduite d'un facteur 10. La très haute dynamique de la base 3 axes et la motobroche 80'000 t/min permettent une utilisation des outils de coupe dans des conditions optimales. Les arêtes des outils restent tranchantes, elles conservent leur capacité de coupe initiale, même après des centaines de pièces usinées. Les gains se font donc aussi sur l'outillage et les consommables. Autre avantage de la motobroche développée à l'interne, les outils sont directement serrés dans la motobroche, plus besoin de porte-outil. En plus du gain économique que cela représente, le fait de ne plus avoir d'interface intermédiaire entre la motobroche

et l'outil améliore encore le battement et de ce fait, la précision. Lorsqu'on chasse les microns, chaque détail compte.

*«Pour pousser encore plus loin l'autonomie de la 701S, Willemmin-Macodel a développé une cellule robotisée très compacte dédiée spécifiquement à son micro-centre d'usinage».*

Un autre aspect très important dans le calcul du retour sur investissement d'une telle machine est sa capacité à travailler de manière autonome. Pour pousser encore plus loin l'autonomie de la 701S, Willemmin-Macodel a développé une cellule robotisée très compacte dédiée spécifiquement à son micro-centre d'usinage. Pour une machine aussi compacte, la robotisation doit être à la mesure de la machine. L'emprise au sol du robot ne dépasse pas 0.8 m<sup>2</sup>. Toutes les fonctions et périphériques du robot sont intégrés dans ces 0.8 m<sup>2</sup>. L'ergonomie a également été pensée en offrant un accès aisé au robot et en offrant une excellente vision tant dans la zone d'usinage que dans la cellule robotisée depuis l'avant de la machine. La gestion de production propre à Willemmin-Macodel se fait directement depuis la CN de la 701S.

Le robot polymorphe compact assure le chargement et le déchargement des pièces entre la cellule robotisée et le magasin de pièces intégré directement à l'arrière de la machine, qui fait alors office de magasin tampon. Ainsi le robot peut effectuer toutes ses tâches en temps masqué pendant que la machine usine. La zone de stockage du robot peut accueillir jusqu'à 6 palettes, ce qui, pour des applications horlogères telles que platines ou ponts, peut conférer à la cellule de production bien plus que les 72 heures d'autonomie évoquées précédemment.

Pour être efficace, la robotisation doit permettre des changements rapides de séries. Mot d'ordre : flexibilité ! Grâce à sa nacelle parfaitement adaptée aux applications horlogères, la 701S est capable d'usiner les pièces recto-verso et de les détourner dans le même cycle d'usinage. Les pièces sortent complètement terminées, et décorées au besoin.

Le process est simple mais efficace. Sur la base de barquettes standards qui sont transférées du robot à la zone d'usinage, la barquette est chargée dans la nacelle 0° - 180° qui permet l'usinage des 2 faces. Une position intermédiaire est prévue pour l'usinage du trou de tige. Une fois la pièce usinée recto-verso, un ingénieux système de reprise vient appuyer sur la pièce pour permettre l'opération de détourage. Grâce à des pinces standards, les pièces terminées sont déchargées dans le magasin tampon de la machine, ainsi que les chutes des barquettes. Depuis le magasin tampon, pendant que la 701S continue sa production, le robot gère le déchargement de la pièce terminée et de sa chute depuis le magasin tampon jusque dans les palettes de la cellule robotisée. Selon les besoins, cette dernière peut être équipée d'autres fonctions.

### Pensé pour les utilisateurs

Tout a été pensé pour les utilisateurs de la machine et de son robot, à commencer par l'interface homme-machine qui est très simple d'utilisation. Toutes les fonctions de gestion et de mesure

d'outils sont facilement accessibles. Il est même possible de changer le disque complet du magasin 72 outils en quelques secondes ! Du fait que la machine travaille toujours par interpolation, les outils de forme ne sont plus nécessaires. Les fabricants d'outils ont intégré à leurs catalogues des gammes d'outils dédiés 701S si bien que c'est devenu un standard. Il est donc facile et rapide de s'en procurer.

Même à un régime de 80'000 t/min, l'ensemble de la cellule d'usinage se montre très silencieux, ce qui apporte un confort certain dans les ateliers d'usinage. L'ergonomie a été pensée aussi bien pour les opérateurs que pour les techniciens de maintenance. La visibilité sur la zone d'usinage est optimale. Pour la maintenance, l'accès aux différentes armoires se fait par de grandes portes et tous les agrégats sont à portée de main.

Stabilité du process, précision hors normes, réglages simples et rapides, grande autonomie de fonctionnement grâce au robot compact : la cellule d'usinage flexible 701S repousse les contraintes de production. Et avec une emprise au sol de la machine et du robot de l'ordre de 2 m<sup>2</sup>, vous avez dit ?

DEUTSCH

## Willemin 701S – ein maßgeschneiderter Roboter

Das Bearbeitungszentrum 701S ist standardmäßig mit einem Werkstückspeicher mit 12 Positionen ausgestattet, das ermöglicht, je nach Bearbeitungszeit, einen vollautomatischen Betrieb der Maschine über mehrere Stunden.

Willemin-Macodel stellt nun einen völlig neuen, für sein Mikro-Bearbeitungszentrum bestimmten kompakten Roboter vor, um dadurch der Maschine eine größere autonome Fertigungszeit zu erlangen und eine mannlöse Produktionszeit von mindestens drei Tagen zu erreichen. Ziel ist es, dass die Anlage mit Maschine 701S incl. Automatisierung das gesamte Wochenende hindurch mannlös prozesssicher fertigt.

Das kompakte Bearbeitungszentrum 701S zeichnet sich durch eine hohe Dynamik, eine ausgezeichnete Prozessstabilität und einen ultraschnellen Serienwechsel aus. Seine Parallelkinematik mit Delta-Struktur bietet Präzision, Dynamik und Steifigkeit. Im Gegensatz zum klassischen Aufbau einer Werkzeugmaschine ermöglicht die parallele Kinematik, die bewegten Massen sehr gering zu halten und gleichzeitig die Steifigkeit der Maschine zu erhöhen, dieses Zusammenspiel wirkt sich sehr positiv auf die Dynamik der Maschine aus. Durch diesen Synergieeffekte und

**MACHINE DE HONAGE HORIZONTALE**  
Ø 0.6 À 80 MM

HORIZONTAL HONING MACHINE  
Ø 0.6 TO 80 MM

HORIZONTALE HONMASCHINE  
Ø 0,6 BIS 80 MM

**MU-TOOLS**  
FINISHING TOOLS

**MU-TOOLS.CH**  
Rue du Verger 11 | CH-2014 Bôle | T +41 32 842 53 53



CELADA



Stand R16

**JINGDIAO****5 AXES High Speed Machining Center GRU 100****GRU 100**

5-axis High Speed Machining Center. Designed for Precision Machining and Precision Mold Machining.



- Tisch Ø 160mm, -X/Y/Z 400/200/200
- Positioniergenauigkeit: X/Y/Z 2µ / 2µ / 2µ
- U/min 32'000, -HSK-E32, -WZ 16

**Sodick: ALC400P Superpräzise WEDM**

**Teilungsgenauigkeit +/- 1 µ, Linearmotoren**  
**Genauigkeit der ALC-G Serie**

CELADA SUISSE SA  
 SIEGE & MAGASIN / LENZBURGERSTRASSE 2 / G10 / CH-5702 NIEDERLENZ  
 TEL +41 (0)41 925 15 00 / WEB SITE [www.celada.ch](http://www.celada.ch) e-mail [info@celada.ch](mailto:info@celada.ch)

Konstruktionsansätzen im Maschinenaufbau, wird deutlich weniger Masse bewegt, mehr Energie eingespart und dadurch eine deutliche verbesserte thermische Stabilität im gesamten Fertigungsprozess sichergestellt. Diese Verbesserungen wirken sich direkt auf die Präzision der Bauteile aus. Die Vorteile liegen auf der Hand: sehr geringer Energieverbrauch und eine Stellfläche von nur 1 m<sup>2</sup>, inklusive alle Peripheriegeräte: Werkstückspeicher mit 12 Positionen, Werkzeugmagazin mit 72 Positionen, Filtrierung des Kühlschmierstoffs usw.

**Einsparungen auf allen Ebenen**

Die Hightech-Ausstattung der 701S dient in erster Linie dazu, ein hohes Maß an Effizienz zu erreichen. Die finanziellen Einsparungen auf allen Ebenen (geringer Platzbedarf, zehnmal geringere Energiekosten uvm.) sind augenscheinlich. Die große Dynamik durch den Aufbau in Tripod Form und die Motorspindel (80'000 U/min) ermöglichen den Einsatz der Schneidwerkzeuge unter optimalen Bedingungen. Auch nach der Bearbeitung von hunderten Werkstücken bleibt die ursprüngliche Schneidfähigkeit der Werkzeugkanten erhalten. Somit werden auch bei den Werkzeugen und Verbrauchsmaterialien erhebliche Einsparungen erzielt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Werkzeuge direkt in die intern entwickelte Motorspindel aufgenommen werden und somit kein Werkzeughalter benötigt werden. Abgesehen vom wirtschaftlichen Vorteil, der dadurch entsteht, verbessert der Wegfall von Werkzeughaltern einer Zwischenschnittstelle zwischen Motorspindel und Werkzeug einen Rundlauffehler, wodurch eine noch höhere Präzision sichergestellt ist. Auf der Prozessebene der Microbearbeitung hat jedes noch so kleine Detail große Bedeutung!

*«Willemin-Macodel hat eigens für das Bearbeitungszentrum 701S eine sehr kompakte, robotergesteuerte Zelle entwickelt, um die Autonomie dieser Maschine zu erhöhen».*

Bei der Berechnung der Investitionsrendite einer solchen Maschine ist ihre Fähigkeit, manlos zu arbeiten, ein weiterer entscheidender Aspekt. Willemin-Macodel hat eigens für das Bearbeitungszentrum 701S eine äußerst kompakte, robotergesteuerte Zelle entwickelt, um die Autonomie dieser Maschine zu erhöhen. Bei einer dermaßen kompakten Maschine muss die Vollautomatisierung mithalten können. Die Stellfläche des Roboters beträgt knapp 0,8 m<sup>2</sup>. Sämtliche Funktionen und Peripheriegeräte des Roboters haben auf dieser Fläche Platz. Auch die Ergonomie wurde weitgehend berücksichtigt: Der Roboter ist leicht zugänglich, und der Bediener hat von der Vorderseite der Maschine aus freier Sicht auf den Bearbeitungsbereich und die Roboterzelle. Die Produktionssteuerung von Willemin-Macodel erfolgt direkt über die CNC Maschinesteuerung der 701S.

Der kompakte polymorphe Roboter übernimmt das Be- und Entladen der Werkstücke zwischen der Roboterzelle und dem direkt an der Rückseite der Maschine integrierten Werkstückspeicher, der als Pufferspeicher dient. Damit kann der Roboter alle Aufgaben hauptzeitparallel ausführen, während die Maschine die Werkstücke bearbeitet. Der Lagerbereich des Roboters kann bis zu sechs Paletten aufnehmen, wodurch die Produktionszelle bei Anwendungen in der Uhrenindustrie (z. B. Platinen oder Brücken) weit mehr als die oben erwähnten 72 Stunden Autonomie hat.



Le magasin 72 outils tient dans une main et se change en quelques secondes.

Das für 72 Werkzeuge ausgelegte Werkzeugmagazin ist mit einer Hand leicht zu handhaben und kann binnen weniger Sekunden ausgetauscht werden.

The 72 tool magazine fits in one hand and can be changed in seconds.

Die Vollautomatisierung muss schnelle Serienwechsel ermöglichen, um eine hohe Leistung gewährleisten zu können. Flexibilität ist sehr gefragt! Dank der Werkstück-Greifvorrichtung, die sich optimal für die Anwendungen der Uhrenindustrie eignet, kann die 701S im selben Bearbeitungszyklus Werkstücke beidseitig bearbeiten und beschneiden. Die Werkstücke werden vollständig fertiggestellt und bei Bedarf verziert.

Der Vorgang ist einfach, aber sehr leistungsstark. Es werden standardisierte Rohlinge vom Roboter in den Bearbeitungsbereich gebracht: Die Rohlinge werden in die Wendeeinheit (0° bis 180°) geladen, wodurch eine beidseitige Bearbeitung ermöglicht wird. Für die Bearbeitung der Kronenbohrung ist eine Zwischenposition auf 90° möglich. Sobald das Werkstück beidseitig bearbeitet wurde, übt ein ausgeklügeltes Vacuum System Druck auf das Werkstück

For perfect surfaces of tomorrow.

## SurfaceTechnology GERMANY

21 – 23 June 2022 • Stuttgart • Germany  
[www.surface-technology-germany.de/en/](http://www.surface-technology-germany.de/en/)

Book your ticket now!



Deutsche Messe

All materials  
 All branches  
 One show

Surface  
 Technology  
 GERMANY

aus, um den Auslösebearbeitung zu ermöglichen. Die fertigen Teile sowie der Restrohling werden mithilfe des Maschinengreifers in das Puffermagazin der Maschine entladen. Während die 701S die Produktion fortsetzt, steuert der Roboter vom Pufferlager aus der Entladung des fertigen Werkstücks und der Restrohling in die Paletten der Roboterzelle. In der Roboterzelle können bei Bedarf mit weiteren Funktionen kundenindividuell ausgestattet werden.

### Für die Bediener konzipiert

Angefangen von der sehr einfach zu bedienenden Mensch-Maschine-Schnittstelle wurde die gesamte Maschine einschließlich Roboter sehr benutzerfreundlich konzipiert. Sämtliche Werkzeugverwaltungs- und Messfunktionen sind leicht zugänglich. Es ist sogar möglich, die Scheibe des 72 Positionen-Werkzeugmagazins binnen weniger Sekunden vollständig zu tauschen! Da die Maschine immer interpolierend arbeitet, werden keine Formwerkzeuge mehr benötigt. Die Werkzeughersteller haben speziell für die 701S bestimmte Werkzeugserien in ihre Kataloge aufgenommen, wodurch diese zu einem Standard geworden sind und leicht und schnell beschafft werden können.

Selbst bei einer Drehzahl von 80'000 U/min arbeitet die gesamte Bearbeitungszelle sehr leise, wodurch die Arbeit in den Bearbeitungswerkstätten angenehmer ist. Sowohl die Bediener als auch an die Wartungstechniker profitieren von der gut durchdachten Ergonomie. Die Sicht auf den Bearbeitungsbereich ist optimal. Die einzelnen Wartungszugänge sind dank großer Türen leicht zugänglich, und alle Aggregate sind in Reichweite, was die Wartung sehr erleichtert. Der kompakte Roboter gewährleistet eine hohe Prozessstabilität, eine hervorragende Präzision, einfache und schnelle Einstellungen sowie eine hohe Betriebsautonomie; damit ist die flexible Bearbeitungszelle 701S in der Lage, die Produktion zu optimieren. Wirklich beachtlich angesichts einer Gesamtstellfläche (Maschine und Roboter) von ca. 2 m<sup>2</sup>, nicht wahr?



Platine de démonstration réalisée sur 701S, de la barquette à la pièce terminée : usinage recto-verso, décoration et détourage sont réalisés dans le même cycle.

Mit der 701S von der Schale bis zum fertigen Teil gefertigte Demonstrationsplatte: Die beidseitige Bearbeitung, die Verzierung und der Beschneidevorgang werden im selben Zyklus durchgeführt.

Demonstration board made on 701S, from the tray to the finished part: double-sided machining, decoration and trimming are done in the same cycle.

ENGLISH

## Willemin 701S: a robot made for it

The 701S machining centre features a 12-position workpiece magazine as standard, allowing the machine to be operated fully automatically for a few hours, depending on machining times.

In order to offer greater autonomy of operation to its machine, Willemin-Macodel is presenting a brand new compact robot dedicated to its micro machining centre, which aims to ensure an autonomy of at least 3 days. The declared objective is to keep the 701S working non-stop throughout the weekend!

Speed, process stability and ultra-fast changeover - these are the three axes that set the 701S compact machining centre apart. The delta architecture kinematics combines precision, dynamics and high rigidity. This so-called parallel kinematics, as opposed to serial kinematics, minimises the moving masses while increasing the rigidity of the machine, which leads to a real virtuous circle. Less moving mass, less energy to be mobilised, less thermal

heating, more stability, more precision. This leads to very low energy consumption and a minimal footprint of 1 m<sup>2</sup>, including all the peripherals: 12-position parts magazine, 72-tool magazine, cutting fluid filtration, etc.

### Gains at every level

High technology is not an exercise in style for the 701S, it is above all the means to achieve a high level of efficiency. The financial benefits are felt at all levels, starting with the square metres saved and the energy bill reduced by a factor of 10. The very high dynamics of the 3-axis base and the 80,000 rpm motorized spindle allow the cutting tools to be used under optimal conditions. The edges of the tools remain sharp and retain their initial cutting ca-

capacity, even after hundreds of machined parts. This means that savings are also made on tools and consumables. Another advantage of the motorized spindle developed in-house is that the tools are clamped directly in the motorized spindle, no longer needing a tool holder. In addition to the cost savings this represents, the fact that there is no longer an intermediate interface between the motor spindle and the tool further improves the run-out and therefore the precision. When chasing microns, every detail counts.

*"To further enhance the autonomy of the 701S, Willemin-Macodel has developed a very compact robotic cell specifically dedicated to its micro machining centre".*

Another very important aspect in calculating the return on investment of such a machine is its ability to work autonomously. To further enhance the autonomy of the 701S, Willemin-Macodel has developed a very compact robotic cell specifically for its micro machining centre. For such a compact machine, the robotisation must be commensurate with the machine. The robot's footprint does not exceed 0.8 m<sup>2</sup>. All the robot's functions and peripherals are integrated into this 0.8 m<sup>2</sup>. The ergonomics have also been thought out by offering easy access to the robot and by offering excellent vision both in the machining area and in the robot cell from the front of the machine. Willemin-Macodel's own production management is carried out directly from the 701S's NC.

The compact polymorphic robot loads and unloads parts between the robot cell and the integrated parts magazine directly behind the machine, which then acts as a buffer shop. This allows the robot to perform all its tasks in hidden time while the machine is machining. The robot's storage area can accommodate up to 6 pallets, which, for watch applications such as plates or bridges, can give the production cell much more than the 72 hours of autonomy mentioned above.

To be effective, robotisation must allow for rapid series changes. The key word is flexibility! Thanks to its carrier, which is perfectly adapted to watchmaking applications, the 701S is able to machine parts on both sides and to trim them in the same machining cycle. The parts come out completely finished, and decorated if necessary. The process is simple but effective. Based on standard trays that are transferred from the robot to the machining area, the tray is loaded into the 0° - 180° basket which allows for 2-sided machining. An intermediate position is provided for machining the shaft hole. Once the part has been machined on both sides, an ingenious pick-up system presses on the part to allow the trimming operation. Using standard grippers, the finished parts are unloaded into the machine's buffer magazine, along with the off-cuts from the trays. From the buffer magazine, while the 701S continues production, the robot manages the unloading of the finished part and its scrap from the buffer magazine into the pallets of the robot cell. Depending on the requirements, the robot cell can be equipped with other functions.

### Designed with the user in mind

Everything has been thought out for the users of the machine and its robot, starting with the human-machine interface, which is very easy to use. All tool management and measurement functions are

easily accessible. It is even possible to change the entire 72-tool magazine disc in a matter of seconds! Since the machine always works by interpolation, form tools are no longer necessary. The tool manufacturers have included dedicated 701S tool ranges in their catalogues so that it has become a standard. It is therefore quick and easy to obtain.

Even at a speed of 80,000 rpm, the entire machining cell is very quiet, which provides a certain comfort in the machining workshops. The ergonomics have been designed for both operators and maintenance technicians. The visibility of the machining area is optimal. For maintenance, access to the various cabinets is via large doors and all the aggregates are within easy reach.

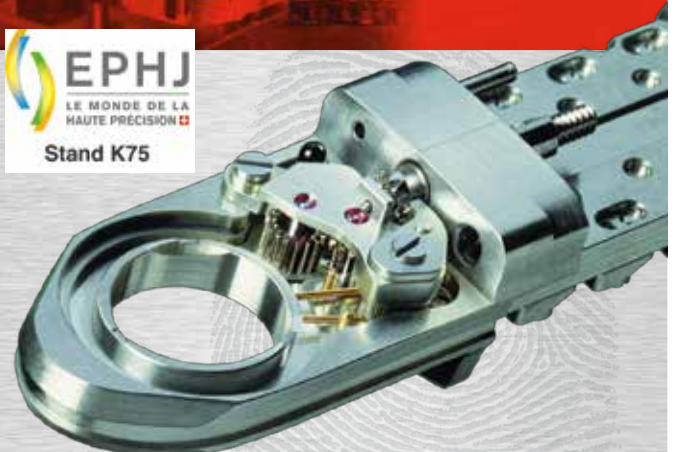
Process stability, outstanding precision, simple and fast set-up, high operating autonomy thanks to the compact robot: the 701S flexible machining cell sets new standards in production. And with a footprint for the machine and robot of around 2 m<sup>2</sup>, you said?

#### WILLEMIN-MACODEL SA

Route de la Communance 59  
CH-2800 Delémont  
T. +41 (0)32 427 03 03  
www.willemin-macodel.com

#### SOLUTIONS MICROTECHNIQUES SUR MESURE

130 ans de rigueur et de précision  
*donnent des résultats  
incomparables.*



ISO 13485:2016

Piguet Frères SA  
Le Rocher 8  
1348 Le Brassus  
Switzerland

Tel. +41 (0)21 845 10 00  
Fax +41 (0)21 845 10 09

**P I G U E T**  
F R E R E S

info@piguet-freres.ch  
www.piguet-freres.ch