

**Pignons Affolter S.A. et
Affolter Electronique S.A.,
Malleray (Suisse)**

Forts en sous-traitance grâce à nos propres machines

Pignons Affolter S.A. et Affolter Electronique S.A., à Malleray (Suisse) sont deux entreprises intimement liées. Deux entreprises dotées d'une parfaite maîtrise des technologies de pointe. Deux entreprises dynamiques dirigées par les frères Marc-Alain, Jean-Claude et Michel Affolter, représentants de la troisième génération à la tête d'Affolter S.A. Ces trois industriels ont su habilement placer leur technicité dans l'orbite du troisième millénaire.



Fig. 1: Le bâtiment Affolter Electronique SA à Malleray (Suisse). Das Gebäude Affolter Electronique S.A. in Malleray (Schweiz). The premises of Affolter Electronique SA at Malleray (Switzerland).

L'entreprise Pignons Affolter a été fondée en 1919 à Renan (Suisse) par Louis Affolter. La proximité de La Chaux-de-Fonds, centre horloger qu'il rallie souvent à pied pour livrer à ses clients, et peut-être la disponibilité d'un atelier à louer, furent, sans doute, des éléments décisifs pour l'installation de la famille dans le haut du Vallon de St Imier. Cependant, en 1925, Louis Affolter peut acquérir une parcelle de 1'503 m² à Malleray. Il y construit un bâtiment, actuellement Rue du Pont 5, abritant un atelier et un appartement.

Un peu d'histoire

L'entreprise a commencé son développement régulier et est inscrite au registre du commerce en Janvier 1927, sous le nom de «Louis Affolter, fabrique de pignons et pivotages en tous genres». Selon l'inventaire de l'époque, l'atelier comprend deux moteurs, un arbre de transmission de 8 m et une quarantaine de poulies de renvoi, douze machines à tailler, deux machines à pivoter semi-automatiques (déjà !) système Safag, une machine à pivoter les grds-moyennes, deux machines à pivoter les finissages, une machine à polir les pivots, une machine à polir les faces, une machine à polir les ailes, une machine à rectifier et équarrir, deux machines à rouler wig-wag à cordes, une machine à river, une machine à tanner, deux tours à piquer et un tour ouilleux Schaublin. Les premières décolleteuses entrent dans l'atelier en 1936. L'entreprise compte alors une dizaine d'employés.

Développer et construire ses propres machines

Petit à petit, l'entreprise rénove son outil de production par des investissements en machines mais aussi par l'ouverture d'un département de développement électronique et mécanique. Les machines et appareils produits sont uniquement destinés à l'usage interne.

En 1991 le département de développement devient Affolter Electronique S.A. Cette société est juridiquement séparée avec pour objectif de livrer en exclusivité des machines et appareils à sa société sœur, mais aussi de fournir des clients tiers.



deutsch / english →

L'acquisition d'un nouveau terrain à la Grand-Rue permet aux deux entreprises de construire un bâtiment industriel qui fera passer la surface utile de 1'000 m² de la Rue du Pont à 2'500 m² en 1994 et 3'800 m² en 1999 (Fig. 1).

Tout a commencé par le pignon...

Le pignon est indispensable au bon fonctionnement des montres, qu'elles soient automatiques, à remontage manuel ou encore à quartz. Le pignon divise, déplace, renvoie, redi- vise, redéplace, ... le mouvement rotatif créé, soit par le balancier d'une montre mécanique, soit par le moteur d'une montre à quartz. Si le pignon n'est pas précis, la montre éprouvera mille difficultés à montrer l'heure, la minute et la seconde exactes.

Certains veulent que cela fonctionne, d'autres exigent qu'en plus cela soit beau. Mais dans les deux cas les tolérances sont difficiles à tenir.

Comme la musique, l'horlogerie a ses gammes. La gamme économique, atteint des productions annuelles de plusieurs centaines de millions de pièces. Plusieurs pays se bagarrent dans ce créneau, le Japon et la Suisse, s'y débattent bien, mais tous s'ébattent à Hong-Kong, principale plaque tournante, pour y vendre leur production. La moyenne, la haute et la très haute gamme, sont essentiellement l'apanage de la Suisse.

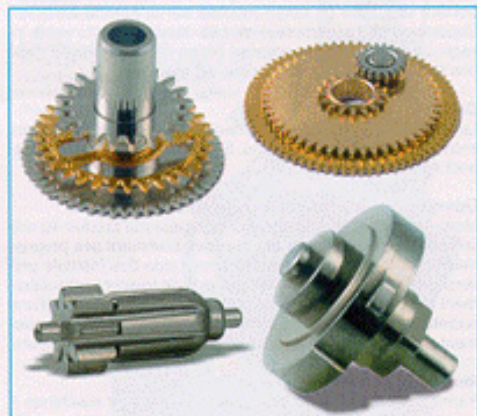


Fig. 2: Rouages et pignons d'horlogerie. Zahnräder und Mittel für Uhren. Watch-making gear trains and pinions.

Pignons Affolter S.A. produit mensuellement des millions de pignons, touche à toutes les gammes, et fournit les grands noms comme les moins connus (Fig. 2).

Décolletage

Le décolletage est la première étape de la fabrication. Le décolleteur tourne la pièce à partir de barres d'acier. Il laisse toujours des surépaisseurs aux diamètres et longueurs qui subiront des opérations ultérieures, telles que taillage, roulage (Fig. 3).

Taillage

Le tailleur fraise les dents dans les pièces décolletées (axes) ou les pièces estampées (roues ou planches). Pour ce faire, il utilise des tailleuses, équipées de chargeurs automatiques et de fraises en métal dur. Les fraises comme le tambour du chargeur, sont toujours adaptés à la pièce (Fig. 4).

Trempe

Les pignons en acier sont trempés et revenus après le taillage. Le pignon pourra alors être meulé (roulage) et aura la dureté nécessaire au bon fonctionnement du mouvement. Entre chaque opération importante, les lots de pièces sont lavés.

Roulage

Le roulage permet d'atteindre les dimensions définitives et améliore considérablement l'état de surface des pignons. Le roulage peut, dans certains cas, s'effectuer sur toutes les parties du pignon.



Fig. 3: Fabrication des pignons / atelier de décolletage. *Ritzelherstellung / Automatenrohren. Manufacturing pinions / lat turning workshop.*

Rivage

La plupart des rouages d'horlogerie et d'appareillages comportent une roue en laiton montée sur le pignon en acier. L'opération de l'assemblage de ces deux éléments est le rivage. La production des grandes séries est automatisée, celle des petites et du haut de gamme est manuelle.

Contrôle

Le contrôle des dimensions s'effectue en cours de fabrication, entre les différentes opérations. En revanche, le contrôle d'aspect se situe à la fin.

Développer les moyens pour mieux produire

Marc-Alain Affolter, à la tête d'une société qui produit 40 millions de composants par an, explique comment ses propres machines, développées parfois avec l'aide des instituts universitaires, permettent d'avoir des prix de revient particulièrement concurrentiels. De plus, cela a amené la création d'une société indépendante qui commercialise ces produits également par le biais des fabricants de machines ou intégrateurs.

Machines de production

Parmi ces produits relevons spécialement trois machines à usiner, soit une décolleteuse Tornos M7 avec commande CNC 8 axes, poupée moteurbroche à 18'000 min⁻¹ et table croisée 5 broches (Fig. 5), ainsi qu'une pointeuse Hauser également avec moteurbroche 16'000 min⁻¹ et commande numérique CNC (Fig. 6), et la tailleuse Wahl W100 avec 8 axes commandées par CNC et trois moteurbroches 15'000 min⁻¹ (Fig. 7).

Machine à assembler

Cet appareil CNC à assembler les rouages avec indexage est équipé d'une caméra CCD. Son image est intégrée dans le logiciel PC qui commande la CNC (Fig. 8).

Commandes numériques CNC

Les commandes numériques CNC Affolter offrent une puissance maximale et une flexibilité optimale tout en étant conviviales dans l'utilisation et la mise en service. Avec console d'interface ou ordinateur personnel (PC), ces commandes numériques CNC s'adaptent à chaque application. Les axes sont pilotés par consigne en vitesse +/- 10V, la position est donnée par signaux incrémentaux TTL A/B/N. L'échantillonnage des signaux TTL à 8 MHz permet une vitesse maximale de 480 m/min avec une résolution de 1µm. Le développement spécifique de circuits électroniques intégrés adaptés aux applications CNC offre vitesse, densité et fiabilité à faible coût (Fig. 9).

Moteurbroches

Les moteurbroches MB Affolter offrent vitesse, précision et dynamique tout en étant développés et construits sur mesure. Etant spécialisé dans les domaines d'applications à très hautes exigences, Affolter Electronique S.A. a acquis tout le savoir-faire pour assurer le développement, la construction et la fabrication des moteurbroches d'un haut niveau. L'utilisation de moteurs brushless et de roulements hybrides garantit une stabilité jusqu'aux plus grandes vitesses et donne satisfaction aux plus hautes exigences de précision (Fig. 10).

Et l'avenir?

Pignons Affolter S.A. et Affolter Electronique S.A.: deux entreprises qui ont su adapter leur outil de production aux exigences et aux technologies du XXI^e siècle, en se dotant de locaux et de machines performantes et uniques. Les destinées de la cadette étaient d'armer l'avenir. Aujourd'hui, les excellents résultats de la première vont favoriser l'évolution de la seconde. Autrement dit: ces deux entreprises ont le vent en poupe.

Pignons Affolter S.A. et Affolter Electronique S.A., Malleray (Schweiz)

Ein starker Zulieferer durch eigenen Maschinenbau

Pignons Affolter S.A. und Affolter Electronique S.A. in Malleray (Schweiz) sind zwei eng miteinander verbundene Unternehmen, die beide die Spitzentechnologien beherrschen. Geleitet werden sie von den Brüdern Marc-Alain, Jean-Claude und Michel Affolter, Vertreter der dritten Generation an der Spitze der Affolter S.A. Ausgestattet mit einem hohen technischen Wissen und Können sind die drei Unternehmer gut für das dritte Jahrtausend gerüstet.

Das Unternehmen Affolter wurde 1919 von Louis Affolter in Renan (Schweiz) gegründet. Die Nähe zu La Chaux-de-Fonds, dem Uhrenzentrum, in das er sich oft zu Fuss begab, um seine Kunden zu beliefern und vielleicht auch die sich bietende Gelegenheit, eine Werkstatt zu mieten, haben zweifellos die Entscheidung der Familie beeinflusst, sich im oberen Teil des Sankt-Immer-Tales niederzulassen. 1925 konnte Louis Affolter ein 1502 m² grosses Stück Land in Malleray kaufen. Er baute dort ein Gebäude, an der jetzigen Rue du Pont 5, und richtete sich eine Werkstatt und eine Wohnung ein.

Ein Ausflug in die Geschichte

Sein Unternehmen entwickelte sich kontinuierlich und wurde im Januar 1927 ins Handelsregister unter dem Namen «Louis Affolter, fabrique de pignons et pivotage en tous genres» eingetragen. Einer Inventarliste aus dieser Zeit zufolge besass die Firma zwei Motoren, eine 8 m lange Transmissionswelle, rund 40 Riemenscheiben, 12 Verzahnungsmaschinen, zwei (bereits) halbautomatische Drehmaschinen vom System Safag, eine Drehmaschine für grosse und mittelgrosse Teile, zwei Maschinen für die Endbearbeitung, eine Poliermaschine für Drehteile, eine Poliermaschine für die Oberflächen, eine Poliermaschine für die Seiten (Flügel), eine Maschine für die Nachbearbeitung und den Vierkant, zwei Rolliermaschinen «wig-wag» mit Seilen, eine Nietmaschine, eine Kerbungsmaschine, zwei Piskierdrehbänke und eine Werkzeugdrehbank Schäublin. Die ersten Drehautomaten kamen 1936 in die Werkstat. Zu dem Zeitpunkt hatte das Unternehmen etwa 10 Mitarbeiter.



Fig. 4: Fabrication des pignons / atelier de taillage (travail des dentures). Ritzensteilung / Wälzfräsen (Ausfräsen der Zähne). Manufacturing pinions / cutting workshop (tooth cutting).

Entwicklung und Konstruktion der eigenen Maschinen

Nach und nach modernisierte das Unternehmen seine Produktionsmittel und investierte nicht nur in neue Maschinen, sondern gründete auch eine Abteilung, die für die Weiterentwicklung auf mechanischem und elektronischem Gebiet zuständig ist. Die hier gebauten Maschinen und Geräte waren ausschliesslich für den internen Einsatz bestimmt.

1991 wurde die Entwicklungsabteilung eine eigene Aktiengesellschaft unter dem Namen «Affolter Electronique SA». Dieses Unternehmen ist juristisch unabhängig. Es entwickelt und baut Maschinen und Geräte exklusiv für das Schwesterunternehmen, beliefert aber auch aussenstehende Kunden. Nach dem Erwerb eines neuen Grundstücks in der Grand-Rue konnten beide Unternehmen ein neues Fertigungsgebäude bauen. Dadurch vergrösserte sich 1994 die Nutzfläche in der Rue du Pont von 1.000 m² auf 2.500 m², und 1999 auf 3.800 m² (Fig. 1).

Mit dem Ritzel fing alles an ...

Ohne Ritzel funktioniert keine Uhr, egal ob sie automatisch läuft oder aufgezogen werden muss, oder ein Quarzwerk hat. Das Ritzel teilt, versetzt, schiebt zurück, teilt nochmal, versetzt von neuem Die Drehbewegung wird bei einer mechanischen Uhr durch die Unruhe und bei einer Quarzuhr durch den Motor erzeugt. Wenn das Ritzel nicht präzise arbeitet, fällt es der Uhr schwer, die Stunden, Minuten und Sekunden genau anzuzeigen.

Die einen möchten, dass alles gut funktioniert, andere wünschen sich ausserdem ein schickes Design. Die Toleranzen einzuhalten ist in beiden Fällen schwierig.

Wie in der Musik gibt es in der Uhrenindustrie Abstufungen. Die untere Reihe oder vielmehr die Durchschnittsreihe, erreicht jährliche Produktionen von mehreren Hundert Millionen Exemplaren. Mehrere Länder liegen auf diesem Gebiet

EUROPORTRAIT



english →

miteinander im Wettstreit; Japan und die Schweiz verteidigen sich gut, aber alles spielt sich in Hongkong ab, dem Hauptabsatzgebiet. Die mittlere, Spitzen- und sehr anspruchsvolle Qualität sind im wesentlichen die Domäne der Schweiz. Die Pignons Affolter SA produziert jeden Monat Millionen von Ritzeln für alle Qualitätsansprüche und beliefert bekannte sowie weniger bekannte Marken (Fig. 2).

Automatendrehen

Das Automatendrehen ist die erste Produktionsetappe. Die Teile werden aus Stahlstangen hergestellt, wobei im Durchmesser und in den Längen überdicken stehengelassen werden für spätere Bearbeitungsoperationen wie das Verzahnen, Rollieren (Fig. 3).

Verzahnen

Die nächste Etappe ist das Ausfräsen der Zähne an den Drehteilen (Achsen) oder den Stahlteilen (Rädchen oder Plaketten). Die Maschinen, auf denen dies geschieht, sind mit automatischen Ladevorrichtungen und Hartmetallfräsern ausgerüstet. Die Fräser sowie die Ladetrommeln sind immer genau an das Werkstück angepasst. (Fig. 4)

Fig. 5: Décoléteuse Tornos M7 avec commande numérique CNC 8 axes, poupée motorisée 18000 min⁻¹ et table croisée 5 broches.

Drehautomat Tornos M7 mit CNC-Steuerung 8 Achsen, Motorspindel 18.000 U/min und Kreuztisch mit 5 Spindeln. Tornos M7 automatic lathe with 8-axis CNC numerical control, headstock with 18,000 rpm motorised spindle and 5 spindle cross-shaped table.





Fig. 6: Numérisation de pointeuse Hauser avec motorbroche 16.000 min⁻¹ et commande numérique CNC. Hochpräzisionsfräsmaschine Hauser mit Motorspindel 16.000 U/min und CNC-Steuerung. The Hauser boring machine with 16.000 rpm motorised spindle and CNC numerical control.

Härten

Die Ritzel aus Stahl werden nach dem Verzahnen gehärtet und angelassen. Diese Behandlung verändert das Material. Das Ritzel kann somit geschliffen (Rollieren) werden und verfügt über die notwendige Härte, erforderlich für das gute Funktionieren des Zahngetriebes. Die Teile werden nach jedem wichtigen Arbeitsgang gereinigt.

Rollieren

Das Rollieren ermöglicht das Erlangen der endgültigen Abmessungen und verbessert beträchtlich den Zustand der Ritzeloberfläche. Das Polieren kann in bestimmten Fällen auf allen Seiten des Ritzels erfolgen.

Nieten

Die meisten Uhrwerke enthalten ein auf einem Stahlritzel montiertes Messingrad. Der Arbeitsvorgang des Zusammenfügens dieser zwei Elemente nennt sich Nieten. Die Fabrikation grosser Serien ist automatisiert, die kleineren Serien und Spitzenarbeit erfolgen von Hand.

Kontrolle

Die Kontrolle der Abmessungen geschieht während der Herstellung, und zwar während der verschiedenen Arbeitsvorgänge. Am Ende erfolgt eine Sichtkontrolle.

Besser produzieren setzt bessere Produktionsmittel voraus

Marc-Alain Affolter steht an der Spitze eines Unternehmens, das pro Jahr etwa 40 Millionen Bauteile herstellt. Er erklärt, dass seine Maschinen, von denen einige in enger Zusammenarbeit mit den Entwicklungslabors von Hochschulen entwickelt wurden, besonders konkurrenzfähige Selbstkostenpreise zulassen. Seit der Gründung des unabhängigen Unternehmens werden diese Produkte auch über Maschinenhersteller verkauft.

Produktionsmaschinen

Zum Maschinenprogramm gehören u.a. drei Bearbeitungsmaschinen: ein Drehautomat Tornos M7 mit CNC-Steuerung, 8 Bearbeitungsachsen, Motorspindel mit 18.000 U/min

und Kreuztisch mit 5 Spindeln (Fig. 5), sowie eine Hauser, ebenfalls mit Motorspindel 16.000 U/min und numerischer CNC-Steuerung (Fig. 6), und die Wälzfräsmaschine Wahl W100 mit 8 CNC-gesteuerten Achsen und drei Spindel-motoren 15.000 U/min (Fig. 7).

Montagemaschinen

Diese CNC-gesteuerte Maschine für das Zusammensetzen von Räderwerken mittels Indexierung ist mit einer CCD-Kamera ausgestattet. Sie leitet ihre Aufnahmen an die Software des PC weiter, über den die CNC-Steuerung läuft. (Fig. 8)

Maschinensteuerungen

Die numerischen Maschinensteuerungen CNC Affolter sind leicht zu montieren und zu bedienen, sie bieten eine maximale Leistung und eine optimale Flexibilität. Über das Bedienpult oder den PC lassen sich die CNC-Steuerbefehle an jede Anwendung anpassen.

Die Achsen werden über Einstellwerte ± 10 V gesteuert, die Position wird durch Inkremental-Signale TTL A/B/N angegeben. Die Abtastrate von 8 MHz ermöglicht eine maximale Geschwindigkeit von 480 m/min mit einer Auflösung von 1 μ m.

Die spezielle Entwicklung von integrierten elektronischen Schaltkreisen, die an die CNC-Anwendungen angepasst sind, garantiert Geschwindigkeit, Dichte und Zuverlässigkeit bei niedrigen Kosten. (Fig. 9)

Motorspindeln

Die Motorspindel MB Affolter bieten Geschwindigkeit, Präzision und Dynamik, sie wurden nach Mass entwickelt und gebaut. Die Affolter Electronique S.A. hat sich auf Anwendungsgebiete spezialisiert, die sehr hohe Anforderungen stellen. Das Unternehmen bringt in die Entwicklung, die Konstruktion und die Herstellung von leistungsfähigen Motorspindeln sein gesamtes Know-how ein. Der Einsatz von burstenlosen Motoren und Hybrid-Lagern garantiert einen stabilen Betrieb bis zu den Höchstgeschwindigkeiten und befriedigt gleichzeitig selbst höchste Qualitätsansprüche. (Fig. 10)



Fig. 7: Tailleuse Wahl W100 CNC 8 axes avec commande numérique CNC et trois motorbroches 15.000 min⁻¹. Wälzfräsmaschine Wahl W100 CNC, 8 CNC-gesteuerte Achsen und drei Motorspindeln 15.000 U/min. Wahl W100 gear hobber with 8-axis CNC numerical control and three 15.000 rpm motorised spindles.

Und in Zukunft?

Pignons Affolter S.A. und Affolter Electronique S.A.: zwei Unternehmen, die es verstanden haben, ihre Produktionsmittel an die Anforderungen und die Technologien des 21. Jahrhunderts anzupassen, u.a. auch durch den Bau neuer Produktionsräume und die Anschaffung leistungsfähiger Sondermaschinen. Die kleinere Schwester wurde mit dem Ziel gegründet, das ältere Unternehmen für die Zukunft zu

rüsten. Inzwischen stimulieren dessen ausgezeichnete Ergebnisse die Entwicklung des jüngeren Unternehmens. Anders gesagt: diese beiden Unternehmen haben Wind in den Segeln.

Pignons Affolter S.A. and Affolter Electronique S.A., Malleray (Switzerland)

Sub-contracting excellence thanks to our own machines

Pignons Affolter S.A. and Affolter Electronique S.A., based at Malleray (Switzerland) are two companies with very close ties to each other. Two companies that boast an excellent command of advanced technologies. Two dynamic companies run by Marc-Alain, Jean-Claude and Michel Affolter, representing the third generation of the family to be at the helm of Affolter S.A. Three industrialists who knew how to launch their technical expertise into the third millennium.

Pignons Affolter was founded in 1919 at Renan (Switzerland) by Louis Affolter. It was the proximity of La Chaux-de-Fonds, the watch-making centre that he often walked to in order to deliver to his clients, and perhaps also the availability of a workshop to rent, that were, without doubt, the deciding factors that led the family to set up operations in the upper reaches of the Vallon de St Imier. In 1925, however, Louis Affolter managed to acquire a 1,503 m² plot of land at Malleray. There, he constructed a building, now Rue du Pont 5, which accommodated both a workshop and an apartment.

A little bit of history

The company began to develop at a regular pace and was entered onto the trade register in January 1927 under the name of «Louis Affolter, manufacturer of pinions and pivots of all types». According to the inventory of the time, the workshop comprised two motors, an 8 m transmission shaft and around forty drive pulleys, twelve cutting machines, two Safag semi-automatic pivoting machines (this early!), one pivoting machine for centre wheels, two pivoting machines for finishing, one machine for polishing pivots, one machine for polishing faces, one machine for polishing leaves, one grinding and squaring machine, two wig-wag burnishing machines, one riveting machine, one indenting machine, two hand engraving lathes and one Schaublin lathe toolmaker. The first automatic lathes entered the workshop in 1936. The company had at that time around ten employees.

Developing and constructing its own machines

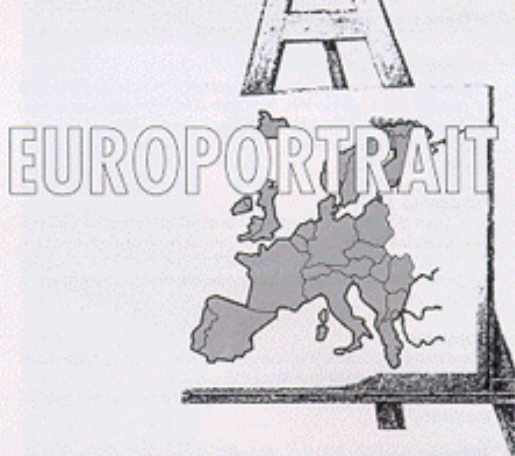
Gradually, the company replaced its production equipment both by investing in machines and by opening an electronic and mechanical development department of its own. The machines and equipment produced there are intended solely for in-house use.

In 1991, the department of development became Affolter Electronique S.A. This company is legally separate but its purpose is to exclusively supply machines and equipment both to its sister company and to other clients.

The acquisition of a new site in the Grand-Rue has allowed the two companies to build an industrial unit, thus increasing the working area from the original 1,000 m² in the Rue du Pont to 2,500 m² in 1994 and 3,800 m² in 1999 (Fig. 1).

It all began with the pinion...

The pinion is an essential component that ensures that watches, be they self-winding, wound manually or, indeed quartz, work properly. The pinion separates, moves, returns,



re-separates, re-moves, ... the rotary movement created either by the balance in the case of mechanical watches, or the motor in the case of quartz watches. If the pinion is not accurate, the watch will have great difficulty displaying the exact hour, minutes and seconds. Whilst some people want just a functional watch, others demand that it looks good too. But in both cases, tolerances are difficult to maintain.

Like music, watch-making has its «scales». There's the bottom scale, the economy range, whose products are produced in their hundreds of millions per year. Several countries are competing in this niche, with Japan and Switzerland doing well. Hong Kong, however, is the main goal, the hub that everyone flocks to in order to sell their products. The medium, luxury and super-luxury ranges are essentially the domain of Switzerland.

Pignons Affolter S.A. produces millions of pinions every month for all ranges and supplies both the big names and the less well-known makers (Fig. 2).

Bar turning

Bar turning is the first stage in the production process. The lathe operator turns the part from steel bars. The part is always left oversized, with the excess being removed in the course of subsequent operations such as cutting and burnishing (Fig. 3).



Fig. 8: Appareil CNC à assemblage de rouages avec indexage par caméra CCD. L'image de la caméra CCD est intégrée dans le logiciel PC qui commande la CNC. CNC-gesteuertes Montageapparat für Triebe mit Indexierung über CCD-Kamera. Das Bild der CCD-Kamera ist in die Software des PC integriert, der die CNC-Steuerung absichert. CNC equipment for assembling gear trains, with indexing by CCD camera. The camera's image is integrated into the PC software which controls the CNC.

Cutting

The cutter cuts the teeth in turned (shafts) or stamped (wheels or plates) parts. To do this, he uses cutting machines equipped with automatic loaders and hard metal cutters. The cutters, like the loading drum, are always adapted to the part in question (Fig. 4).

Hardening

The steel pinions are hardened and tempered after cutting. This enables them to be ground (burnished) and gives them the hardness required to ensure that the movement works properly. Between each major operation, the batches of parts are washed.

Burnishing

Burnishing produces the final dimensions and considerably improves the surface quality of the pinions. In certain cases, burnishing can be carried out on all parts of the pinion.

Riveting

Most of the gear trains of time pieces and instruments comprise a brass wheel mounted on the steel pinion. These two parts are assembled by riveting. Mass production is automated, whilst low volume and top-of-the-range parts are produced manually.

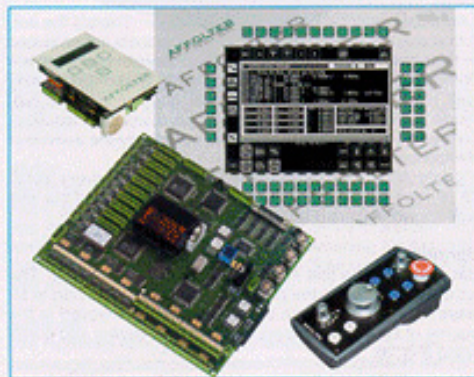


Fig. 9: Les commandes numériques CNC Affolter réunissent flexibilité, simplicité et vitesse grâce à un logiciel entièrement paramétrable et l'interpolation par hardware et software. Die CNC-Steuernungen von Affolter vereinen Flexibilität, Einfachheit und Geschwindigkeit auf der Grundlage einer Software, deren Parameter individuell angepasst werden können, Interpolation durch Hard- und Software. CNC numerical controls from Affolter combine flexibility, simplicity and speed thanks to software that can be fully parameterised and interpolation by hardware and software.

Quality control

The control of dimensions are carried out during the manufacturing process, between the various operations. However, inspection of the appearance is done at the end.

Developing the equipment to improve production

Marc-Alain Affolter, head of a company that produces 40 million parts per year, explains how his own machines, sometimes developed in conjunction with university institutes, have enabled the company to achieve very competitive cost prices. In addition, this side of the business operations has resulted in the creation of an independent company which also markets its products through machine manufacturers and integrators.

Production machines

From these products, we'll pick out three machining centres, namely an automatic lathe, the Tornos M7, featuring 8-axis CNC control, a headstock for motorised spindles with a rotational speed of 18,000 rpm and a 5 spindle cross-shaped table (Fig. 5), the Hauser boring machine, also fitted with a

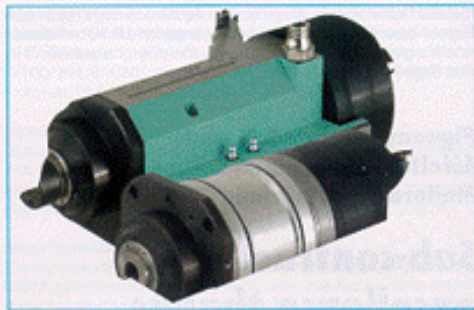


Fig. 10: Les moteurs-broches MB Affolter réunissent vitesse, précision et dynamique tout en étant développés et construits sur mesure. Die Motorspindel MB Affolter vereinen Geschwindigkeit, Präzision und Dynamik. Sie werden nach Mass entwickelt und konstruiert. The MB Affolter motorised spindles combine speed, precision and dynamic performance, whilst having been developed and constructed to bespoke requirements.

16,000 rpm motorised spindle and numerical control (CNC) (Fig. 6), and a Wahlil W100 gear hobber with 8 axes controlled by CNC and three 15,000 rpm motorised spindles (Fig. 7).

Assembling machines

This CNC machine for assembling gear trains features indexing and is fitted with a CCD camera. Its image is integrated into the PC software which controls the CNC (Fig. 8).

CNC numerical controls

The CNC numerical controls from Affolter provide maximum power and optimum flexibility, whilst at the same time being user-friendly and easy to set up. With an interface console or personal computer (PC), these CNC numerical controls can be adapted to each application. The axes are controlled by +/- 10V speed set points, the position is given by incremental TTL A/B/N signals. Sampling of the TTL signals at 8 MHz permits a maximum speed of 480 m/min with a resolution of 1µm. The specific development of electronic integrated circuits adapted to CNC applications provides speed, density and reliability at low cost (Fig. 9).

Motorised spindles

The MB motorised spindles from Affolter offer speed, precision and dynamic performance whilst at the same time being developed and constructed to bespoke requirements. Being a specialist in fields where high requirements are the norm, Affolter Electronique S.A. has acquired the expertise to ensure the development, construction and manufacture of motorised spindles of the highest quality. The use of brushless motors and hybrid bearings ensures stability even at high speeds and meets even the highest demands for precision (Fig. 10).

And what of the future?

Pignons Affolter S.A. and Affolter Electronique S.A.: two companies which have succeeded in adapting their production machinery to the demands and technologies of the 21st century by equipping themselves with the right premises and unique, high performance machines. The task of the younger company was to equip its elder sibling for the future. Today, the excellent results achieved by the former will be to the benefit of the latter's development. In other words, these two companies are on a roll.

Pignons Affolter S.A. & Affolter Electronique S.A.
Grand-Rue 74
CH-2735 Malleray
☎ +41-(0)32 491 70 00 - Fax +41-(0)32 491 70 05
e-mail: info@affolec.ch
internet: www.affolec.ch