La précision d'une montre suisse haut de gamme
IWC Schaffhausen

De minuscules engrenages s'imbriquent en toute fluidité, entraînant sans effort le mécanisme interne de la montre. Des détails infimes et des règles strictes sont responsables de la mesure précise du temps. Les exigences de l'horloger IWC sont particulièrement élevées. La technologie de mesure ZEISS offre une assurance qualité fiable et efficace pour les montres suisses recherchées de Schaffhausen.

Le défi : une précision maximale

IWC est motivée par le désir de créer des montres innovantes alliant technologie, ingénierie et design d'exception. Il arrive que les horlogers travaillent plusieurs semaines sur certaines pièces.
Pour qu'une montre affiche l'heure exacte, à chaque instant, la plus minuscule des pièces doit être parfaitement ajustée avec les autres. Une excellente gestion de la qualité est impérative. De nombreuses mesures ont des tolérances de seulement 2 micromètres (un cheveu est 50 fois plus épais !).

Il y a quatre ans, alors qu'IWC appuyait la gestion de la qualité sur des mesures manuelles, la marque a introduit un nouveau processus permettant d'établir des différenciations en matière de qualité, avec une charge de travail minimisée, conjointement avec ZEISS. «IWC Schaffhausen est une entreprise internationale en plein essor, qui allie précision, technologie, perfection et exclusivité dans ses produits. Dans le cadre de notre expansion, nous avons donc décidé de nous appuyer sur un partenaire en matière d'assurance qualité qui incarne également ces valeurs », explique Thomas Bregel, codirecteur qualité chez IWC, décrivant le partenariat avec ZEISS.

La solution : des machines de mesure 3D et une centralisation des données

Plusieurs machines de mesure tridimensionnelle, un logiciel pour programmer les travaux de mesure et un système de gestion centralisée des données constituent à présent le cœur du système d'inspection qualité d'IWC.

Quatre machines de mesure multicapteurs ZEISS O-INSPECT sont utilisées dans les laboratoires de mesure pour inspecter les caractéristiques de forme et de position des pièces de montre. En appuyant simplement sur un bouton, un stylet se déploie et scanne la pièce. Une caméra intégrée vérifie les courbes et les contours. IWC possède également deux machines de mesure tridimensionnelle ZEISS DuraMax. Grâce à leur faible encombrement et à leur insensibilité aux variations de température, ces systèmes peuvent être utilisés directement à l'usine.

L'avantage : des résultats de mesure précis

Une machine à mesurer tridimensionnelle réalise des mesures 3D complexes en seulement quelques minutes. La mise en réseau des machines via le système de documentation de la qualité basé sur le Web PiWeb permet aux employés d'IWC de mesurer avec flexibilité chaque pièce sur chaque machine. PiWeb regroupe tous les résultats dans un réservoir central de données.
« Avec les nouvelles machines de mesure tridimensionnelle, nous obtenons une précision de mesure maximale, ajoute M. Bregel. Le nouveau concept de mesure a permis à IWC d'augmenter son efficacité en matière d'assurance qualité ».

Recherche nucléaire

Le CERN modernise son laboratoire de métrologie

Le laboratoire de métrologie de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire vient en appui à la recherche fondamentale. Son parc machines évolue pour satisfaire des critères de précision, de répétabilité et d'ergonomie. Dernière acquisition : une MMT pour des mesures de pièces de grandes dimensions.

Une ville dans la ville, encaissée dans les montagnes, entre Alpes et Jura. Une ville monde. Une ville souterraine aussi. C'est le sentiment que l'on a lorsque l'on franchit les portes du CERN à Genève.

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire a été fondée en 1954 et demeure un exemple éclatant de collaboration internationale, comptant aujourd'hui plus de 20 États membres. Les cerveaux du monde entier s'y croisent de part et d'autre de la frontière entre la Suisse et la France. Le CERN constitue à l'heure actuelle le plus grand laboratoire de physique des particules du monde. Le LHC (le Grand collisionneur de hadrons), son projet référent et symbolique, constitue le plus grand et plus puissant des accélérateurs de particules au monde, avec une circonférence de 27 km qui doit permettre aux chercheurs de faire progresser leur compréhension de l'univers en remontant aux sources du Big Bang…

Dans ce grand ensemble de 10 000 personnes où l'on parle anglais et français, où les chercheurs sont plus en jeans qu'en costume ou qu'en blouse blanche, Ahmed Cherif dirige le service métrologie. Ce Français d'origine Tunisienne a suivi des études de mécanique générale puis s'est orienté vers un contrat de qualification en métrologie. La qualité et la métrologie sont une évidence pour lui. « Ce sont des domaines qui m'ont toujours plu », raconte-t-il. Il fut plusieurs fois responsable qualité dans différentes sociétés et arriva au CERN en 1999, «par hasard », débauché d'une société de découpe et d'emboutissage de la vallée de l'Arve.

D'abord au CERN en intérim comme technicien au service métrologie, il passe un peu plus de deux ans dans le domaine de la fabrication des électrodes avec le développement de machines spécifiques et le suivi de production. Ces électrodes

sont en effet de grands circuits imprimés multicouches souples qui servent pour l'expérience ATLAS. Aujourd'hui, il est responsable du service métrologie du CERN, dirige une équipe de sept personnes, plus un stagiaire et un doctorant.

Renouvellement du parc machine

Le service métrologie du CERN est à destination de l'Organisation européenne uniquement. Ce n'est pas un centre expert qui vendrait ses compétences à l'extérieur, il collabore à « la machine à remonter le temps pour percer les mystères de l'univers ». Cette participation passe essentiellement par du contrôle dimensionnel sur pièces mécaniques et du contrôle dimensionnel sur carte électronique sur semi-conducteurs. Ces activités sont rassemblées au sein de plusieurs projets menés au CERN.

Parmi les besoins les plus pointus en ce moment : PACMAN (Particle Accelerator Components' Metrology and Alignment to the Nanometer scale) et les études liées au CLIC, un accélérateur linéaire de 50 km de long pour augmenter la puissance énergétique et produire de nouvelles particules. Les études d'alignement des différents ensembles du dispositif, jusqu'au nanomètre, nécessitent un service métrologie à la pointe qui rattrape le retard qu'il avait pu prendre ces dernières années pour servir au mieux la recherche fondamentale.

Depuis 2003, Ahmed Cherif a un objectif : moderniser le service, à l'image des travaux de recherche entrepris au CERN. Pour cela, il s'est donné un rythme: changer de manière cadencée tous les équipements ou techniques au mieux des possibilités budgétaires.

Dernier changement en date, l'arrivée de la ZEISS PRISMO ultra, une MMT polyvalente qui remplace une machine vieille de 30 ans. « Généralement, nous achetons des machines standards, car nous savons bien identifier notre besoin, parfois particulier.

En l'occurrence, il nous fallait une machine avec une incertitude de mesure supérieure, capable de travailler sur des pièces de plus de deux mètres de long, notamment pour le projet PACMAN.

Après appel d'offres et mise en concurrence des grands noms de la métrologie, notre choix s'est porté sur cet équipement. Il nous apportait le pont mobile dont nous avions besoin pour la pose d'une pièce de grande dimension et la résolution micrométrique qu'il nous fallait », explique Ahmed Cherif. Sur le papier, la machine répondait aux critères. Des essais techniques en Allemagne sur une pièce de 800 mm ont permis de constater que la machine se comportait comme le service l'attendait. La commande fut donc passée et la machine installée en septembre dernier.

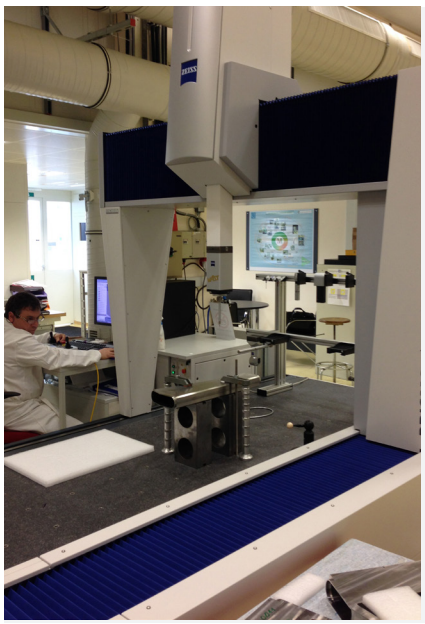
Presque tout le service fut formé à son utilisation et apprit le maniement d'un nouveau logiciel : CALYPSO. «Nous avons été bluffés, se souvient le responsable du service. Tout le monde a été conquis par ce nouveau logiciel très pratique. Nous avons certes dû changer de philosophie pour son utilisation, mais nous sommes plus libres maintenant. Nous apprécions sa rapidité de programmation et sa flexibilité dans les mesures et la construction d'outils. »

Dominique Pugnat, technicien métrologue au CERN explique : «Nous mesurons les pièces données par les physiciens en nous intéressant à la mesure de leurs caractéristiques pour un contrôle de conformité. Nous cherchons par exemple à connaître la position du faisceau en raison des défauts de la pièce pour ainsi définir l'axe du faisceau global lors de l'assemblage. Pour cela, je me sers de la ZEISS PRISMO ultra et la programme moi-même. Chaque cas est différent, car nous ne faisons pas de la métrologie de série. Le choix des outils, des palpeurs, des caméras est à l'initiative de l'opérateur. »

Cet équipement remplit sa mission avec des incertitudes de mesure inférieures à 10 µm sur une pièce de 2 m. Fort de ces bons résultats et de la maîtrise du logiciel, les discussions entre le CERN et le fabricant se poursuivent pour la modernisation du parc machines…

Extrait de l'article publié en septembre 2014 dans :

CONTROLES ESSAIS › MESURES



Focus…

La ZEISS PRISMO ultra installée au CERN de Genève

La machine à mesurer PRISMO de ZEISS est synonyme de scanning à grande vitesse et de précision maximale sur les sites de production. La version "ultra" est une déclinaison de la version "navigator" pour satisfaire les exigences de précision les plus poussées puisqu'elle ne présente qu'une erreur de mesure de longueur de 1.2 + L/500 micron.

Elle assure un résultat rapide en réglant automatiquement la vitesse de mesure maximale lors du scanning, tout en garantissant une haute précision. Un gain de temps supplémentaire découle de l'accostage et du palpage tangentiels, du scanning hélicoïdal ainsi que de l'étalonnage dynamique et rapide des palpeurs.

Elle est équipée en série du système de capteurs à applications multiples (MASS) permettant d'effectuer des mesures tant tactiles qu'optiques sur la même machine. Le changement de capteur se déroule en quelques manipulations à l'aide de l'interface commune à tous les capteurs.