

# Scanners en ligne avec logiciel de présentation de profil pour la mesure et le contrôle de température sur une étenderie de float

**D. LATAILLE**

*Ircon Europe, Databankweg 6c, 3821 AL Amersfoort, Pays-Bas*

Le verre plat pour l'automobile ou pour le bâtiment est produit en continu sur une ligne appelée float. A la sortie du bain, le ruban de verre est refroidi lentement de 650 °C à environ 150 °C dans un « tunnel » de refroidissement appelé étenderie.

L'étenderie contient des conduits longitudinaux traversés par de l'air à température contrôlée qui ont pour but d'éliminer les calories contenues dans le ruban de verre et d'assurer un refroidissement lent et contrôlé (Figure 1). Le respect d'un profil de température spécifique tant dans la largeur que dans la longueur du ruban de verre assure à ce dernier les caractéristiques souhaitées et en particulier une plus ou moins grande aptitude à la découpe.



Figure 1

Les profils transversaux de températures au long de l'étenderie sont tels que représentés sur la figure 2. L'écart de température centre – bords en entrée et sortie d'étenderie peut être de 10 à 15 °C. La mesure de tels profils requiert l'utilisation de nombreux pyromètres optiques.

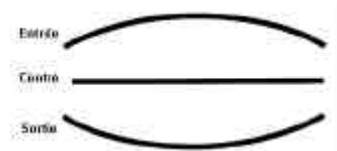


Figure 2

La majorité des étenderies actuelles sont équipées de 3 à 5 rangées de 3 à 7 pyromètres tout au long de leur longueur. Même dans le cas de pyromètres relativement peu chers, cette méthode s'avère onéreuse au regard des alimentations en air de balayage des objectifs et en fluide de refroidissement de chacun des capteurs. Le plus gros problème de cette méthode vient du fait qu'il est pratiquement impossible de discerner des écarts de température de quelques degrés (1 à 3) en regard de la précision de l'étalonnage et de la stabilité des pyromètres optiques dans une ambiance industrielle.

Pour résoudre ce problème Ircon a développé un logiciel spécifique applicable à sa ligne de scanner en ligne ainsi que les accessoires de montage nécessaires à une installation



Figure 3

fiable. Un ensemble de 4 ou 5 systèmes est généralement utilisé. Chaque système donne le profil de température transversale. Les différents systèmes donnent l'évolution de la température le long de la ligne. La figure 3 illustre une installation avec 5 capteurs. Une interface opérateur (ordinateur et logiciel) commune à tous les systèmes communique avec chacun d'eux via la liaison Ethernet standard.

L'homogénéité du système est due au fait que dans une telle application tous les capteurs sont du même type. Le logiciel appelé Glass Profiler fonctionne sous Windows NT. Il affiche simultanément les mesures faites par les 5 capteurs. L'affichage peut être sous la forme de 5 profils de température sur le même écran ou sous la forme de 5 images à 2 dimensions avec échelle de température différente pour chacune d'elle afin de mieux mettre en évidence l'évolution du refroidissement le long de la ligne.

La figure 4 illustre la représentation des 5 profils de température. L'échelle de température est affichée sur l'axe vertical, les informations concernant la largeur du ruban sont affichées sur l'axe horizontal. Pour chacun des profils, la valeur numérique de la température bord gauche, centre, bord droit ainsi que la largeur du ruban mesurée par le système est affichée dans une table sur le côté droit de l'écran.

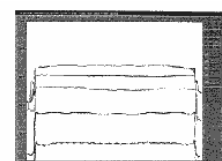


Figure 4

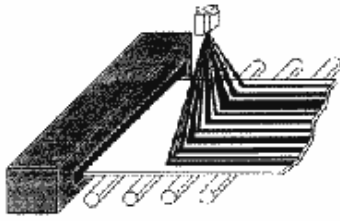


Figure 5

Chaque capteur offre la possibilité de définir jusqu'à dix spots sur les 90° de son balayage (figure 5). Chaque spot peut être aussi large que le ruban de verre ou aussi étroit qu'un seul échantillon. Normalement, les spots sont placés juste en dessous des conduits de refroidissement de l'étenderie. A chacun de ces spots correspond un signal analogique 0/4 à 20 mA permettant la régulation automatique de la zone de refroidissement concernée.

La modularité du système ScanIR II permet à l'utilisateur d'avoir accès aux informations température par les sorties analogiques 0/4 à 20 mA, le port RS-485 de chaque système, tous deux sur le boîtier alimentation/traitement de chaque système ou pour une utilisation plus informatisée par une liaison ActiveX avec l'ordinateur d'interface opérateur.

Le paramétrage de chaque système est très simple. A travers une la fenêtre de dialogue, l'opérateur peut ajuster ou modifier, l'émissivité, les limites du balayage représentées à l'écran, la distance de focalisation du système optique, le temps de réponse, et le seuil de température nécessaire pour le calcul de la largeur du ruban de verre. Chacun des capteurs peut être identifié par un nom spécifique et l'opérateur peut également choisir le système d'unité (métrique ou US).

Un écran d'affichage en 2 dimensions présente les informations données par les 5 capteurs. A droite de cet écran et pour chacun des capteurs une table donne les températures de tous les spots actifs.

Une fonction très intéressante du logiciel appelée mode Zoom peut, au choix de l'opérateur, s'appliquer à un capteur ou à tous les capteurs. La méthode de calcul de la nouvelle échelle de température utilisée pour la représentation est, elle aussi, au choix de l'opérateur. Elle est calculée à partir de la température moyenne d'un profil ou à partir de ses températures maxi. et mini. Cette fonction permet d'obtenir instantanément la meilleure résolution de l'affichage. Les valeurs d'échelle peuvent évidemment être entrées manuellement.

Le logiciel permet également un archivage automatique des mesures. L'enregistrement des profils de tous les capteurs pourra se faire toutes les S secondes durant H heures permettant ainsi de garder en mémoire les 24 dernières heures au maximum. Les données ainsi sauvegardées peuvent être affichées sur l'écran comme normalement ou utilisée dans une feuille de calcul pour une analyse statistique.

Le gain optimum du système ne sera atteint que dans le cas d'une utilisation pour le contrôle automatique de l'étenderie. Actuellement la grande majorité des étenderies est contrôlée par des thermocouples qui ne donnent pas la température du ruban de verre mais seulement leur propre température. Le contrôle de l'étenderie à partir de la température vraie du verre demande bien évidemment une adaptation des systèmes et des modèles de contrôles actuels. Il est cependant la seule solution pour réduire les temps nécessaires au changement de fabrications. L'installation des différents capteurs sur l'étenderie est très critique. A l'extérieur, entrée et sortie, les capteurs ne nécessitent qu'un refroidissement (énergie à l'entrée) et une purge à air pour maintenir la fenêtre propre. Pour ce qui concerne les températures à l'intérieur de l'étenderie la mesure ne peut se faire qu'à travers une ouverture pratiquée dans la voûte (largeur recommandée 100 à 150 mm). Cette ouverture ne peut, évidemment rester ouverte sous peine de perturber le refroidissement du verre. L'utilisation d'un cône de visée assurant l'étanchéité de l'ensemble est nécessaire (figure 6). Le cône de visée forme une cheminée, et le capteur se trouve inévitablement exposé à des températures excessives.

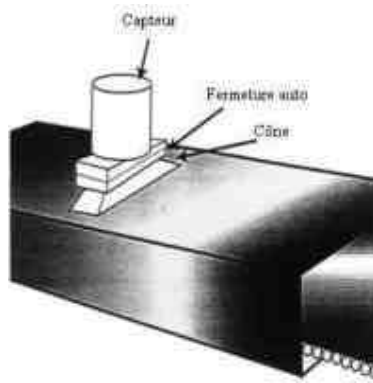


Figure 6

La solution consiste à produire une contre pression en injectant de l'air frais (faible pression) au sommet du cône de visée. Une protection supplémentaire pour le capteur réside dans un système à fermeture automatique en cas de problème (surchauffe du capteur, absence ou diminution de l'efficacité du refroidissement à l'eau, absence de la contre pression d'air frais). Ircon propose un système automatique assurant toutes ces fonctionnalités. Sous réserve d'une installation correctement menée, les mesures données par un système de scanners en ligne tel que décrit ci-dessus permettent une meilleure compréhension du refroidissement, une conduite plus fine et plus régulière de ce dernier et un gain de temps important lors des changements de fabrications.

Source : **Revue VERRE** – Vol 6, n°4. Septembre 2000  
© Institut du Verre – <http://www.institutduverre.fr>