

Case Design Sheet



1. DESCRIPTION

USITRONIC – Îlot de production auto-adaptatif

PARTENAIRE
CIMES

LIEU
France

DATE/DUREE
2010-2013

Le projet vise à façonner des pièces industrielles «zéro défaut» avec une machine-outil équipée de capteurs sans fil miniaturisés et de capteurs géométriques contrôlant les pièces et les outils. Un système central coordonne l'ensemble et gère 24h/24 la production de plusieurs ensembles de pièces. La machine finale est équipée d'une grande capacité d'outils et de matériaux différents.

2. DEFIS DE LA TRANSFORMATION DIGITALE

2.1. TRANSFORMATION DE L'ENTREPRISE

Le projet initial de R&D a rassemblé plusieurs partenaires :

- Entreprises industrielles (Baud Industries, Pernat Emile, Productic-Espi) en tant qu'utilisateurs finaux,
- Laboratoires (Laboratoire SYMME, Université Haute-Savoie),
- Centre de recherches (CTDEC).

Lorsque les différents partenaires du projet ont réfléchi à ce que devrait être la prochaine solution, ils ont convenu de travailler autour de plusieurs objectifs qui transformeront profondément le mode d'usinage et, tout d'abord, permettront de gagner plusieurs avantages :

- Augmenter le temps de disponibilité des machines sans augmenter les besoins en main-d'œuvre,
- Réduire les erreurs humaines lors des contrôles,
- Répartir le processus de contrôle dans le temps même en cas d'absence de main d'œuvre,
- Éviter les tâches longues et fatigantes pour les opérateurs.

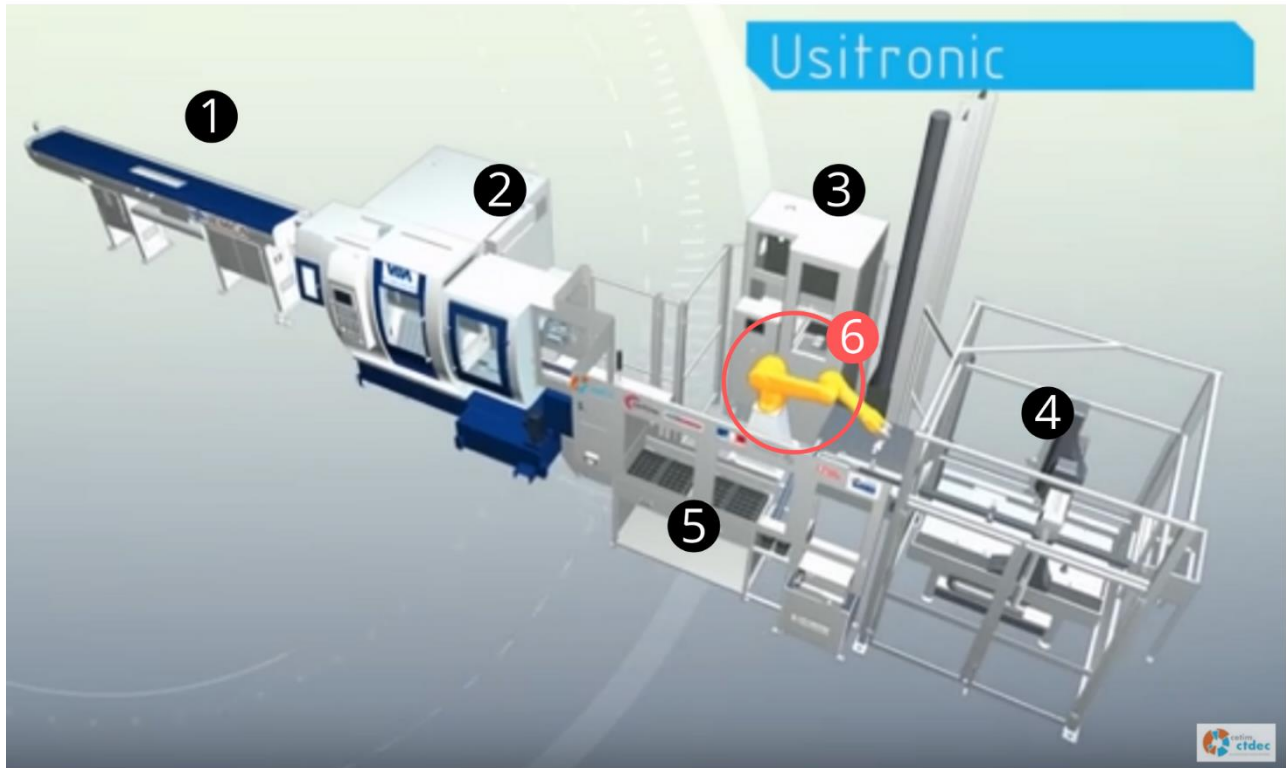
2.2. TRANSFORMATION CONCEPTUELLE

L'objectif principal d'Usitronic est de rendre une cellule de production autonome en connectant tous les éléments de production - mentionnés ci-dessous - entre eux afin de construire un « îlot de production » intelligent et auto-adaptatif complet à partir des matières premières jusqu'au dernier contrôle qualité de la pièce finalisée approuvant ou non sa conformité. Il s'agit d'une solution globale en toute autonomie avec le moins d'intervention humaine possible.

2.3. TRANSFORMATION TECHNIQUE

Case Design Sheet

Veillez trouver ci-dessous la description détaillée de la solution technologique développée:



1) Embarreur

Cette ligne d'entrée est l'endroit où les matières premières sont guidées vers la machine-outil pour être travaillées comme prévu.

Plus qu'une simple importation des matières premières, cette partie de la chaîne de production permet de contrôler la qualité, le calibre et la rectitude de la barre via différents systèmes numériques. Il s'agit d'une étape importante avant l'usinage car elle contribue à réduire les éventuels défauts de fabrication et contribue au taux de performance élevé délivré par Usitronic.

2) Machine-outil à contrôle numérique

La machine est pleine de capteurs analysant en temps réel l'ensemble du processus d'usinage afin de sécuriser la production de pièces conformes grâce à la direction géométrique.

La machine est couplée à un logiciel spécifique - également appelé Usitronic - qui peut être facilement ajusté en fonction des attentes et des besoins exprimés par les entreprises et, surtout, adapté avec les méthodes de conception habituelles (CAD, CAM, plan papier traditionnel...). Le logiciel peut récupérer les données relatives à chaque pièce produite pour les optimiser, notamment en ce qui concerne les tolérances dimensionnelles qui peuvent être améliorées.

Case Design Sheet



L'analyse porte également sur la surveillance de la fatigue et de la rupture des outils d'usage. Savoir quand et comment changer les outils réduit les arrêts soudains et inattendus qui pourraient avoir un impact énorme sur la production et la productivité.

3) Station de nettoyage

La première étape du contrôle consiste à nettoyer les pièces usinées afin de les rendre appropriées pour la prochaine analyse.

4) Contrôle des dimensions

C'est certainement la partie la plus importante et la plus significative d'Usitronic. Une fois que la pièce usinée est prête après le nettoyage, le contrôle tridimensionnel peut démarrer sur la base des valeurs initialement entrées dans la base de données par l'opérateur. Autrefois effectuée manuellement, cette étape de contrôle fastidieuse est désormais réalisée par des moyens numériques améliorant le résultat et permettant de mobiliser des ressources humaines sur d'autres tâches où leur expertise est mieux utilisée.

Cette étape est beaucoup plus importante que de contrôler uniquement les pièces usinées et de sélectionner celles qui sont conformes. Toute l'intelligence de l'ensemble du processus est d'utiliser les données collectées issues de cette étape pour donner des informations à la machine-outil afin de rééquilibrer les paramètres incorrects. La boucle rétroactive facilite et accélère les changements potentiels nécessaires et offre un large éventail d'avantages pour les entreprises dans leur production.

5) Stockage

Après l'analyse dimensionnelle, les pièces usinées déclarées conformes aux cotes initiales sont stockées et mises à disposition de l'opérateur.

6) Bras robotique

Les étapes 3, 4 et 5 sont effectuées de manière autonome et isolée par un bras robotisé à haute fréquence de prélèvement.

3. SOLUTION

En conséquence, la machine développée et utilisée a fait appel à différentes nouvelles solutions:

- Intégration de capteurs (dimensions, température, vibrations, efforts),
- Utilisation d'un bras robotisé,
- Jumelage avec un logiciel spécifique pour la conception.

Case Design Sheet



4. CONNAISSANCES ET COMPETENCES CLES

- Adaptive learning
- Automatisation
- Robotique
- Data monitoring
- Lean manufacturing

5. RESULTATS

- Trois démonstrateurs grandeur nature, deux situés en milieu industriel et un dédié à la recherche,
- Labellisation par l'Alliance pour l'Industrie du Futur en tant que projet "Vitrine", très représentatif de l'excellence française en matière de développement technologique,
- De nouvelles opportunités de travailler avec différents secteurs demandant un haut niveau de précision comme l'horlogerie.

6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le développement de cette nouvelle solution technologique a permis aux entreprises de relever des défis durables et de bénéficier des avantages mentionnés ci-dessous :

- Amélioration de la productivité
- Gain de temps et de ressources en production (réduction des chutes)
- Contrôle de meilleure qualité, plus rapide et plus fiable
- Fin des tâches répétitives et difficiles pour les opérateurs
- Solution technologique adaptée à un large éventail de secteurs industriels

Afin de poursuivre le développement de cette solution, les partenaires envisagent de mettre en place un nouveau projet R&D pour intégrer davantage de robotique et d'intelligence artificielle.

7. REFERENCES

- Fiche projet : <https://catalogue.viameca.fr/projets/usitronic>
- <http://www.industrie-dufutur.org/Vitrines/solution-logicielle-innovante-decolletage/>
- SIMODEC 2016: <https://www.youtube.com/watch?v=InfYw-NkMJM>
- Présentation du projet : <https://www.youtube.com/watch?v=rB1MwXyrHF8>
- <http://www.journal-de-la-production.com/revue/usitronic-controle-vos-pieces>
- <https://www.ledecolletage.com/groupe-baud-labellise-vitrine-industrie-futur/>
- <http://www.jautomatise.com/newsletters/numero/671/news/6058>

Case Design Sheet



8. ANNEXES

Aucune annexe liée à ce document.