

1. USE CASE BESCHREIBUNG

TITEL: USITRONIC – Selbstanpassende Produktionsinsel

PARTNER	ORT	ZEIT/DAUER
CIMES	France	2010-2013

Ziel des Projekts ist es, industrielle „Null-Fehler“-Teile mit einer Werkzeugmaschine zu formen, die mit miniaturisierten drahtlosen Sensoren und geometrischen Sensoren ausgestattet ist, welche Teile und Werkzeuge kontrollieren. Ein zentrales System koordiniert das Ganze und verwaltet rund um die Uhr die Produktion von mehreren Stücksätzen. Die endgültige Maschine ist mit einer großen Kapazität an verschiedenen Werkzeugen und Materialien ausgestattet.

2. HERAUSFORDERUNGEN DER DIGITALEN TRANSFORMATION

2.1 UNTERNEHMENSTRANSFORMATION

Das erste F&E-Projekt brachte Partner verschiedener Art zusammen:

- Industrieunternehmen (Baud Industries, Pernat Emile, Productic-Espi) als Endnutzer,
- Laboratorien (SYMME Laboratory, Universität Haute-Savoie),
- Forschungszentrum (CTDEC).

Als die verschiedenen Partner des Projekts darüber nachdachten, wie die nächste Lösung aussehen sollte, kamen sie überein, mehrere Ziele zu verfolgen, die die Art und Weise der Bearbeitung tiefgreifend verändern und vor allem mehr Nutzen bringen werden:

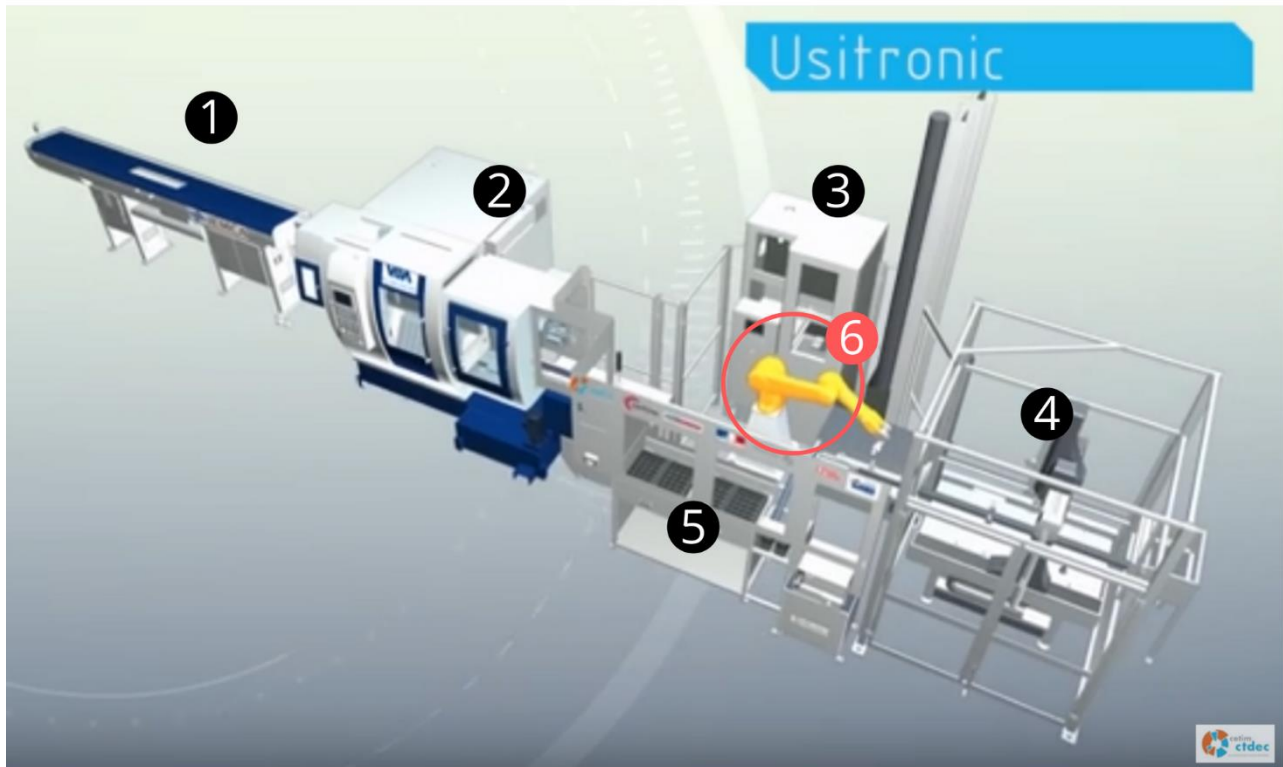
- Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit ohne Erhöhung des Personalbedarfs,
- Reduzierung der menschlichen Fehler bei der Kontrolle,
- Verteilung des Kontrollprozesses über die Zeit, auch während der Abwesenheit der Mitarbeiter,
- Vermeidung langer und ermüdender Aufgaben für die Betreiber.

2.2 KONZEPTIONELLE TRANSFORMATION

Das Hauptziel von Usitronic besteht darin, eine Produktionszelle autonom zu machen, indem alle nachstehend genannten Produktionselemente miteinander verbunden werden, um eine vollständige intelligente und selbstanpassende "Produktionsinsel" zu bilden, angefangen bei den Rohstoffen bis hin zur letzten Qualitätskontrolle des fertigen Stücks, die seine Konformität genehmigt oder nicht. Dies ist eine globale Lösung in völliger Autonomie mit so wenig menschlichem Eingriff wie möglich.

2.3 TECHNISCHE TRANSFORMATION

Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der entwickelten technologischen Lösung:



1) Stangenlader

An dieser Eingangslinie werden die Rohstoffe zur Werkzeugmaschine geführt, um dort erwartungsgemäß bearbeitet zu werden.

Dieser Teil der Produktionskette ist mehr als nur die Zuführung der Rohstoffe; Er ermöglicht es, die Qualität, die Güte und die Geradheit der Stange über verschiedene digitale Systeme zu kontrollieren. Dies ist ein wichtiger Schritt vor der Bearbeitung, da er dazu beiträgt, potenzielle Fertigungsfehler zu reduzieren und zu der von Usitronic gelieferten hohen Leistung beiträgt.

2) Numerische Steuerung Werkzeugmaschine

Die Maschine ist voller Sensoren, die in Echtzeit den gesamten Fräsprozess analysieren, um mit Hilfe der geometrischen Lenkung die Herstellung von nachgiebigen Teilen sichern.

Die Maschine ist mit einer spezifischen Software - auch Usitronic genannt - gepaart, die leicht an die Erwartungen und Bedürfnisse der Unternehmen angepasst werden kann und das mit den üblichen Entwurfsmethoden (CAD, CAM, traditioneller Papierplan...). Die Software kann die Daten

relativ für jedes produzierte Stück abrufen, um sie zu optimieren, insbesondere hinsichtlich der Maßtoleranzen, die verbessert werden können.

Die Analyse betrifft auch die Ermüdungs- und Bruchüberwachung der Fräswerkzeuge. Zu wissen, wann und wie die Fräswerkzeuge zu wechseln sind, reduziert plötzliche und unerwartete Stillstände, die enorme Auswirkungen auf die Produktion und die Produktivität haben können.

3) Reinigungsstation

Der erste Schritt der Kontrolle besteht darin, die bearbeiteten Stücke zu reinigen, um sie für die nächste Analyse geeignet zu machen.

4) Kontrolle der Abmessungen

Es ist sicherlich der wichtigste und bedeutenste Teil von Usitronic. Sobald das bearbeitete Stück nach der Reinigung fertig ist, kann die dreidimensionale Kontrolle basierend auf der ursprünglich vom Betreiber eingegebenen Bewertung in die Datenbasis beginnen. Früher mühsam durchgeführt, wird dieser mühsame Kontrollschritt jetzt auf digitalem Wege durchgeführt, um das Ergebnis zu verbessern und die Personalressourcen für andere Aufgaben zu mobilisieren, bei denen das Fachwissen besser genutzt wird.

Dieser Schritt ist viel wichtiger als nur die Kontrolle der bearbeiteten Teile und die Auswahl der konformen Teile. Die gesamte Intelligenz des ganzen Prozesses besteht darin, die aus diesem Schritt gesammelten Daten zu nutzen, um der Werkzeugmaschine Informationen zu geben und dadurch die falschen Einstellungen wieder auszugleichen. Die rückwirkende Schleife erleichtert und beschleunigt die eventuell erforderlichen Änderungen und bietet den Unternehmen in ihrer Produktion eine Vielzahl von Vorteilen.

5) Lagerung

Nach der Dimensionsanalyse werden die bearbeiteten Stücke, die als konform mit den ursprünglichen Bewertungen erklärt werden, gespeichert und dem Bediener zur Verfügung gestellt.

6) Roboterarm

Die Schritte 3, 4, 5 werden autonom und isoliert von einem Roboterarm mit hoher Abtastfrequenz durchgeführt.

3. LÖSUNG

Folglich entwickelte und verwendete die Maschine verschiedene neue Lösungen:

- Integration von Sensoren (Abmessungen, Temperatur, Vibrationen, Aufwand),
- Einsatz eines Roboterarms,
- Kopplung mit einer spezifischen Software für das Entwerfen.

4. SCHLÜSSELFÄHIGKEITEN UND -KOMPETENZEN

- Adaptives Lernen
- Automatisierung
- Robotik
- Datenüberwachung
- Lean Manufacturing

5. ERGEBNISSE

- Drei vollwertige Demonstratoren, zwei befinden sich im industriellen Umfeld und einer ist der Forschung gewidmet.
- Kennzeichnung durch die Allianz für die Industrie der Zukunft¹ als „Vorzeige“-Projekt, das in hohem Maße repräsentativ für die französische Exzellenz in der technologischen Entwicklung ist.
- Neue Möglichkeiten, mit verschiedenen Branchen zusammenzuarbeiten, die ein hohes Maß an Präzision erfordern, wie die Uhrenindustrie

6. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Die Entwicklung dieser neuen technologischen Lösung ermöglichte es den Unternehmen, einige dauerhafte Herausforderungen zu meistern und die folgenden Vorteile erzielen:

- Produktivitätssteigerung
- Zeit- und Ressourceneinsparung in der Produktion (Reduzierung von Ausschuss)
- Bessere, schnellere und zuverlässigere Qualitätskontrolle
- Ende der sich wiederholenden und schwierigen Aufgaben für die Bediener
- Technologische Lösung, die an eine große Anzahl von Industriezweigen angepasst ist

Um die Entwicklung dieser Lösung fortzusetzen, denken die Partner über die Einrichtung eines neuen F&E-Projekts nach, um mehr Robotik und KI zu integrieren.

7. LITERATURNACHWEIS

- Projektblatt: <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>

¹ Alliance Industrie du Futur (Alliance for the Industry of the Future - AIF) is created in July 2015 with the mission to « support and coordinate, at the national level, the initiatives, projects and works aiming at modernizing and transforming industry in France »¹. AIF is the meeting point of the professional federations and unions, engineering schools, research centres, *pôles de compétitivité* and public entities involved in helping companies to innovate and invest.

Fallstudie



- Projektpräsentation: <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>

8. ANHANG

-