

Soutenance de thèse : Ahcine Safraou

04 Avril 2018, 14:00

Titre de la thèse

Conception d'une solution RFID UHF pour l'optimisation de la logistique de bouteilles métalliques.

Date et lieu de la soutenance

Mercredi 4 avril 2018, 14h

Sorbonne Université (campus Pierre et Marie Curie), salle 211, tour 55, couloir 55/65.

Résumé

Dans le contexte actuel de transformation numérique, Air Liquide souhaite moderniser le suivi logistique de ses bouteilles de gaz à l'aide de la technologie d'identification radio (RFID) à ultra haute fréquence (UHF) qui remplacerait la solution code-barres actuelle et permettrait de dépasser certaines de ses limites. La numérisation de la traçabilité aura pour conséquence en outre d'enrichir l'interaction entre les actifs industriels et le système de gestion et de production pour ainsi créer l'éco-système IOT (Internet Of Things) spécifique à l'entreprise.

Le recours à la RFID UHF est de nos jours largement répandu pour la logistique et la gestion de stocks. Cependant, les environnements métalliques, comme celui que l'on trouve avec les bouteilles de gaz, induisent des perturbations qui dégradent fortement la qualité de la communication radio fréquence (RF). Cela constitue un frein au déploiement de cette technologie dans un tel cadre. Il est nécessaire de comprendre les perturbations induites par les milieux conducteurs afin de s'en affranchir et ainsi proposer une solution efficace. En plus de cela, les faibles niveaux d'énergie mis en jeu impliquent qu'une étude de l'ensemble des points d'amélioration des dispositifs RFID UHF tant au niveau matériel que logiciel soit réalisée.

De cette étude théorique, nous avons fait le choix de concentrer nos efforts sur la conception d'un tag RFID UHF pour objets métalliques répondant au cahier des charges spécifique de l'industriel. Pour aller plus loin dans l'optimisation de la logistique et de la gestion des stocks, nous nous sommes également penchés sur l'étude et la réalisation d'un circuit de récupération d'énergie RFID UHF pour tag augmenté passif équipé d'un capteur. L'objectif est d'apporter une information sur l'état de l'actif en plus de son identité tout en évitant les contraintes liées à la présence d'une batterie ou d'une pile.

Abstract

In the current context of digital transformation, Air Liquide explores the use of Ultra High Frequency

(UHF) Radio Frequency Identification (RFID) in the gas cylinders supply chain, as a replacement for the current, barcode-based, tracking and inventory solution. Digitalization will also provide the company an opportunity to develop its IOT ecosystem through enriched interaction between assets and their management system.

UHF RFID is nowadays commonplace in logistics. However, metal surroundings as found in the gas cylinder's case, yield disturbances in the RF communication, and decreased inventory performances. Therefore, it is necessary to understand the adverse effects of metal surroundings to propose an ad-hoc solution. In addition, dealing with low levels of energy in the RF communication suggests leveraging both hardware and software aspects of RFID devices for potential performance improvements.

On the basis of our theoretical study, we focus on the design and testing of an industrial UHF RFID tag suitable for the gas cylinder use case. To enable an even richer, more interactive supply chain, we also design and test an energy harvesting device for the UHF band, to power a tag enriched with an active sensor, without the logistic burden of a battery of limited durability.

Composition du jury

- Valérie VIGNERAS, Professeure des Universités, Rapporteuse, laboratoire IMS ;
- Yvan DUROC, Professeur des Universités, Rapporteur, AMPERE ;
- Marjorie GRZESKOWIAK, Maître de Conférences, Examinatrice, laboratoire ESYCOM ;
- Jean GAUBERT, Professeur des Universités, Examineur, laboratoire IM2NP ;
- Bertrand GRANADO, Professeur des Universités, Directeur de thèse LIP6 ;
- Emmanuelle BOURDEL, Maître de Conférences HDR, Directrice de thèse ETIS ;
- Stéphane DUDRET, Ingénieur de Recherche, Encadrant, Air Liquide CRPS.