

Lecture et écriture du tag RFID

LE LECTEUR/ENREGISTREUR EST CONSTITUÉ D'UN CIRCUIT QUI ÉMET DE L'ÉNERGIE ÉLECTROMAGNÉTIQUE À TRAVERS UNE ANTENNE, ET D'UNE ÉLECTRONIQUE QUI REÇOIT ET DÉCODE LES INFORMATIONS ENVOYÉES DEPUIS LE TRANSPONDEUR ET QUI ENVOIE LES DONNÉES VERS LE SYSTÈME DE COLLECTE. LA FONCTION PRINCIPALE DU LECTEUR RFID EST DE LIRE LES ÉTIQUETTES, MAIS IL PEUT AUSSI NATURELLEMENT ÉCRIRE DANS CELLES-CI. MAIS CECI N'EST QU'UN APERÇU DE SES FONCTIONS, PUISQUE CELLES-CI DÉPENDENT DU DEGRÉ DE SOPHISTICATION DU LOGICIEL EMBARQUÉ DANS LE LECTEUR, EN D'AUTRES TERMES, DE SON "INTELLIGENCE".

Le lecteur RFID est l'élément responsable de la lecture des tags RFID et des communications de leurs codes aux systèmes de haut niveau (middleware ou ERP). On peut dire que la communication lecteur/tag s'effectue en trois phases : le lecteur envoie de l'énergie au tag ; le lecteur lance une commande pour l'interrogation du tag dans le champ ; le lecteur écoute la réponse du tag ; le lecteur communique le résultat de la lecture aux applications. La communication entre le lecteur et le tag est faite



Configuration avec lecteur RFID et double antenne sur un chariot, d'Intermec by Honeywell.

à travers les antennes, qui sont les éléments qui rayonnent le signal électromagnétique. La puissance du lecteur, en conjonction avec le type d'antenne le plus opportun, détermine une prestation fondamentale, la distance de lecture, pour laquelle on peut définir quatre modalités : proximité (lectures typiquement à 10 centimètres, avec un maximum de 20-25 centimètres), voisinage (lectures sur quelques dizaines de centimètres et max 1 mètre), moyenne distance (de 1 à quelques mètres) et longue distance (plusieurs mètres à quelques centaines de mètres).

Clarifions tout de suite une chose : le soi-disant lecteur RFID ou, pour employer l'habituel anglicisme, RFID reader, est en réalité un dispositif capable non seulement de lire, mais aussi d'écrire. Les tags RF en effet peuvent être en lecture seule, et seulement contenir, par exemple, un code d'identification, ou bien avoir des zones de mémoire dans lesquelles on peut écrire des données. Le lecteur, tout comme ce qui se passe avec les codes à barres, est la partie de hardware et de software qui se limite aux opérations de lecture ou d'écriture du tag, sans effectuer d'autres opérations sur les données collectées, et en les passant simplement à l'unité, ou à la couche supérieure du système d'information. Le contrôleur est la partie hardware et software qui gère les données collectées, par exemple en décidant de transmettre une lecture donnée, parmi toutes celles effectuées pendant le temps de lecture du même tag dans un champ donné.

En langage courant lecteur et contrôleur sont en pratique devenus synonyme, ceci parce que compris fréquemment dans la même unité physique. Dorénavant, lorsque nous parlerons de contrôleur, nous sousentenderons, comme main tags RF en effet peuvent être en lecture seule, et seulement contenir, par exemple, un code d'identification, ou bien avoir des zones de mémoire dans lesquelles on peut écrire des données. Le lecteur, tout comme ce qui se passe avec les codes à barres, est la partie de hardware et de software qui se limite aux opérations de lecture ou d'écriture du tag, sans effectuer d'autres opérations sur les données collectées, et en les passant simplement à l'unité, ou à la couche supérieure du système d'information. Le contrôleur est la partie hardware et software qui gère les données collectées, par exemple en décidant de transmettre une lecture donnée, parmi toutes celles effectuées pendant le temps de lecture du même tag dans un champ donné. En langage courant lecteur et contrôleur sont en pratique devenus synonyme, ceci parce que compris fréquemment dans la même unité physique. Dorénavant, lorsque nous parlerons de contrôleur, nous sousentenderons, comme maintenant, l'ensemble lecteur + contrôleur.

Indépendamment de la fréquence, d'autres caractéristiques sont communes à tous les types de contrôleurs. La première est d'être au moins pourvue d'une antenne interne. En cas de liaison avec des antennes extérieures les prestations deviennent plus variables et les constructeurs ont fait montre d'une imagination considérable. Les antennes extérieures normalement nécessaires pour un tunnel de lecture, sont typiquement au nombre de quatre, ceci s'accompagnant de sorties pour jusqu'à quatre, et parfois huit



Un système complet de lecture RFID HF utilisé avec succès depuis plusieurs années sous les quais de chargement de l'entreprise de transport Niinivirta (une solution de Feig / Softwork).

antennes, ceci étant dans la norme, quelques types de lecteurs en ayant jusqu'à 24. Les antennes HF, étant constituées toujours d'un ensemble de spires, au travers lesquelles on doit concaténer le flux électromagnétique, peuvent avoir des géométries différentes, mais ils doivent nécessairement toujours circonscrire une superficie suffisamment grande pour concaténer le plus de flux possible et augmenter ainsi leur efficacité à parité de la puissance émise. Il n'y a ici pas de problème sur les méthodes de mesure puisque la puissance en antenne est toujours $W = V \times I \times \cos \phi$, même s'il y a d'autres règles à respecter. Les antennes UHF peuvent être à polarisation linéaire ou bien circulaire. Le choix du type d'antenne dépend des conditions de lecture, quelle orientation ont les tags et quel est l'environnement dans lequel se trouve l'emplacement.

Les antennes circulaires sont employées dans les cas où l'orientation du tag n'est pas toujours la même et dans les milieux où il y a beaucoup de réflexions du signal RF. Les antennes linéaires sont par contre utilisées dans les cas où les tags se présentent toujours avec le même orientation. Les antennes, aussi bien HF qu'UHF, peuvent même être reliées entre elles via des unités extérieures multiplexées, de sorte que, via celles-ci, il soit possible d'augmenter la quantité d'antennes raccordables aux sorties du contrôleur. Mais les antennes, comme il arrive souvent dans la vie, peuvent en faisant leur travail, malheureusement déranger leurs voisins, ou, à leur tour, être dérangées par celles-ci. Dans le contrôleur ont également été incorporées des fonctionnalités permettant de pallier cet inconvénient (ce qui a été codifié sous le nom de 'dense reading' dans un environnement UHF EPC) : ici le contrôleur, jusqu'alors considéré comme un simple dispositif doté d'une liaison vers l'ordinateur et d'une liaison antenne et d'un amplificateur pour lire les tags, devient plus complexe, en se dotant d'une véritable "intelligence". Un niveau plus bas, il est possible d'effectuer la classification suivante concernant la lecture du tag.

Lecture seule

Dans ce cas, le lecteur reçoit le signal d'un seul tag, puisque même si d'autres tags sont dans la zone de réception, ils se situent en dessous du seuil d'identification fiable. On traite donc le tag le plus près de l'antenne.

Mais il n'est pas dit qu'un tag situé plus loin ne soit pas plus lisible s'il est disposé dans un plan parallèle à l'antenne, dans le cas de la HF, ou en parallèle et en direction du plan de polarisation de l'antenne, dans le cas de l'UHF. Aussi, un tag plus proche qui ne se présentera pas de manière aussi favorable pourrait donner de mauvais résultats en lecture. Dans le cas de l'UHF, puisqu'il s'agit toujours d'un système RF, il faut tenir compte des échos dans l'environnement lesquels peuvent rendre lisible un tag situé bien plus loin.

Lectures multiples

Le lecteur fait une recherche sur le champ de lecture couvert pour prélever l'information de tous les tags soumis au signal électromagnétique inductif ou RF. Ceci en réalité n'est pas entièrement vrai, puisque si deux ou plusieurs tags se trouvent l'un derrière l'autre, ceux situés en arrière ne sont pas atteints par le signal RF UHF, ils ne seront donc pas en mesure de répondre, alors qu'ils seront touchés par le flux inductif HF, mais risquent là aussi d'avoir quelques problèmes selon les antennes utilisées. Fort heureusement, on arrive à pallier ce phénomène, en utilisant des tags sans écho avec les nouvelles technologies d'identification automatique RFID, ce qui permet d'identifier et de contrôler aussi des tags superposés. En ce qui concerne le mode opératoire du lecteur, il faut distinguer entre l'autonomie (le lecteur active le signal RFID en fonction des signaux d'entrée ou des commandes logicielles qu'il génère) et l'interactivité (le lecteur lit suite à une requête d'un applicatif de plus haut niveau, MW ou ERP).

Avec le code à barres, la prestation du lecteur dépendait aussi de celle du scanner, ou, plus généralement, de la qualité de l'ensemble des composants du système. Dans le cas de la RFID, les choses cependant nous semblent encore plus intimement liées. Donc la prestation d'un lecteur, perçue par l'utilisateur final, tient plus à la façon dont l'antenne sait exploiter le signal qu'aux composants électroniques. Vice-versa, la prestation d'une antenne ou d'un système d'antennes/lecteurs dépend de la façon dont le lecteur sait piloter le système. C'est pourquoi, à parité de puissance et de types d'antennes, les distances de lecture, si elles dépendent aussi du nombre de systèmes installés, peuvent aussi varier considérablement.

Mais la puissance est aussi un paramètre qui doit obéir aux diverses réglementations nationales et internationales. D'où la nécessité de pouvoir régler la puissance au niveau du lecteur, plutôt que d'avoir lecteurs différents selon les pays, une fonctionnalité particulièrement importante, puisqu'ainsi chaque constructeur peut se concentrer sur un modèle unique, dont la variation de puissance dépendra des diverses législations. La puissance est synonyme de distance de lecture.

En ce qui concerne la fréquence, le discours varie un peu. Si les basses et hautes fréquences sont bien fixées (125 kHz en BF, 14,56 MHz en HF) puisqu'il existe ici des standards mondiaux, l'UHF de son côté joue les difficiles en variant d'un pays à l'autre.

En conséquence, on trouve trois bandes de fréquences, utilisées chacune dans une aire géographique bien précise, à savoir : Zone 1, Europe : 869 MHz ; Zone 2, Amérique : 915 MHz ; Zone 3, Japon et Asie : 950 MHz.