



Infrarouge ou Hyperfréquence ?

Les détecteurs à double technologie ou bi-volumétriques associent la technologie de l'infrarouge passif (comptage d'impulsions) à celle de l'hyperfréquence (portée). Ils opèrent ainsi une double vérification (deux détecteurs volumétriques en un seul boîtier).

Capteur infrarouge passif

Le rayonnement infrarouge (IR ou «*en-deçà du rouge*» du latin «*infra*», le rouge étant la couleur la plus proche de la lumière visible) est une onde électromagnétique de fréquence (énergie) inférieure à celle de la lumière visible mais supérieure à celle des micro-ondes.

Les infrarouges sont souvent subdivisés en proches, moyens et lointains mais la frontière entre les différents types n'est pas si nette, car elle varie selon le domaine : le domaine militaire (équipements de vision de nuit, guidage des missiles air-air ou anti-aériens), les télécommandes (on les préfère aux ondes radio car ils n'interfèrent pas avec les autres ondes), la communication à courte distance entre ordinateurs et périphériques (IrDA ou Infrared Data Association), la spectroscopie pour l'identification des molécules organiques et inorganiques à partir de leurs propriétés vibrationnelle.

A température normale, les objets émettent spontanément des radiations infrarouges qui «excitent» les atomes du corps qui les absorbe en élevant ainsi sa température. Le capteur détecte les variations de chaleur provoquées par les mouvements des personnes ou animaux à l'intérieur du volume de couverture et les compare à l'énergie ambiante prise comme référence.

Ce détecteur est sensible aux sources de chaleur (radiateurs, ventilateurs, vitres, canalisations d'eau chaude, ...) et il peut être «aveuglé» si placé devant un corps chaud. Par contre il présente une immunité totale à la radiofréquence, une protection élevée contre les dérangements électriques, les interférences lumineuses et les surtensions.

Le maximum de réponse (sensibilité) s'obtient en plaçant le détecteur de la sorte que l'intrus passe transversalement à son axe.

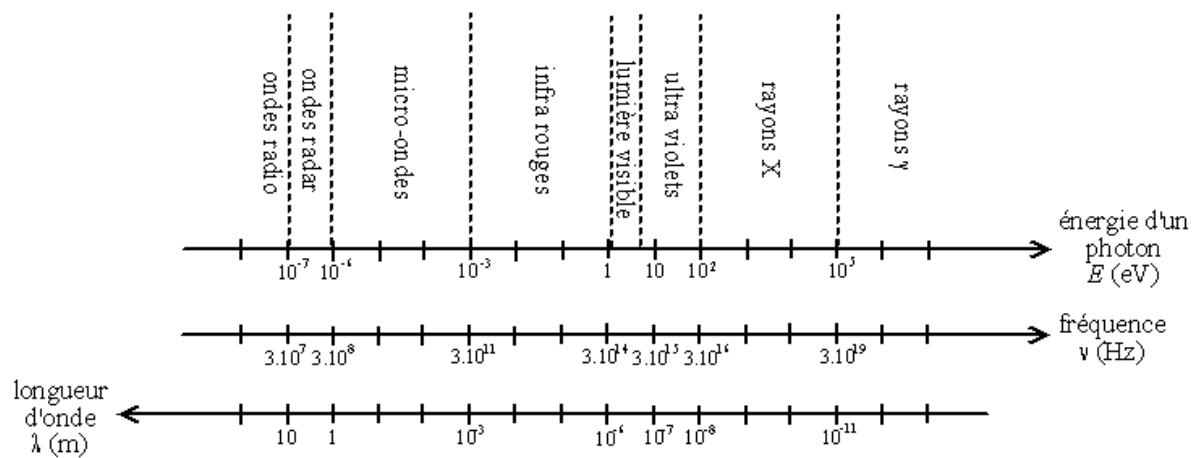
Capteur hyperfréquence. Ce capteur détecte uniquement les mouvements et il est influencé par quatre facteurs : la dimension de l'objet (intrus), sa distance par rapport au détecteur, sa vitesse de déplacement et son angle d'approche.

Les micro-ondes ou hyper-fréquences sont des ondes électromagnétiques de fréquence intermédiaire entre l'infrarouge et les ondes radio. On les appelle aussi SHF (*Super High Frequency* entre 3 à 30 GHz) et se trouvent entre les UHF («Ultra High Frequency» de 300 MHz à 3 GHz) des téléphones portables, des réseaux sans fil (bluetooth, Wi-Fi, DECT, Wi-Max, transmetteurs locaux de vidéo sans fil pour la surveillance des bébés ou pour la TV sans antenne, et fours à microondes), et les EHF («Extremely High Frequency» de 30 à 300 GHz) utilisées dans les radars pendant la Seconde Guerre mondiale.



Mais là aussi la frontière entre infrarouge, micro-ondes et UHF est assez arbitraire et varie selon le champ d'étude. Notons au passage que ces définitions (UHF, VHF, EHF), utilisées aujourd'hui couramment, sont les noms de code des bandes de fréquence utilisées dans la Seconde Guerre mondiale par les militaires désireux de garder secret le développement du système.

Le terme de micro-onde provient du fait que ces ondes ont une longueur d'onde plus courte de celles de la bande VHF («*Very High Frequency*») entre 30 et 300 MHz qui est la plage destinée à la télévision terrestre : la bande I (CANAL+), la bande II (FM, de 88 à 108 MHz), la bande III (TNT).



Si dans le détecteur infrarouge c'est le corps humain qui est à l'origine du «signal» (d'où le terme «passif» pour le détecteur), dans le cas de l'hyperfréquence, comme dans les fours, les téléphones portable ou les radars, un dispositif externe est à l'origine du signal (d'où le terme «actif»).

Nous pouvons voir ce détecteur comme un radar (**R**ADIO **D**etection **A**nd **R**anging, soit «détection et estimation de la distance par ondes radio» ou plus simplement «radiorepérage») qui utilise les micro-ondes pour détecter la distance, la vitesse et d'autres caractéristiques des objets distants (avions, bateaux, pluie, ...) car, contrairement aux ondes radio, les micro-ondes ne subissent pas d'interférences et ont une bande plus large qui permet de transporter plus d'informations.



Un émetteur envoie des ondes radio, qui sont réfléchies par la cible et sont détectées par un récepteur, souvent situé au même endroit que l'émetteur, donc à l'intérieur de notre détecteur. La position est estimée grâce au temps de retour du signal et la vitesse est mesurée à partir du changement de fréquence du signal (effet

Doppler) exactement comme dans le contrôle du trafic aérien et routier, en météorologie, en astronautique, etc.



Pour mieux comprendre comment choisir un bon détecteur bi-volumétrique et aussi entrevoir le concept d'anti-intrusion radio, nous approfondirons la notion de radar dans le prochain numéro.

Infrarouge ou Hyper-fréquence ?

Dans des situations dites normales, un IR peut faire l'affaire. Mais dans des situations à risque moyen-haut ou dans certains environnements, que seul un professionnel peut cerner, le fonctionnement de l'infrarouge atteint des limites impossibles à franchir sans l'hyperfréquence.

Le détecteur, avant de communiquer à la centrale l'information, vérifie la nature du déclenchement avec ses 2 instruments de mesure : les variations thermiques **et** les variations de mouvement. De ce fait il est vivement conseillé

- dans le cas de changement brusque de température (radiateur, soleil, soufflerie, ...), là où seule la partie IR réagit,
- dans le cas de présence anormale de mouvement (insecte, volant, ...), là où seule la partie hyperfréquence est sensible.

Schématiquement on peut représenter cette collaboration comme :



Conclusion

De tout ce que nous avons vu, les détecteurs bi-volumétriques présentent :

- Une meilleure stabilité de détection, donc un meilleur dépistage des fausses alarmes dans le cas de variations thermiques («points chauds») importantes,
- Une meilleure adaptabilité aux environnements difficiles : nous verrons ultérieurement dans le traitement du signal radio que les algorithmes permettent de mieux «filtrer» le bruit parasite,
- Un meilleur rendement du rapport Signal/Bruit (S/B, en anglais S/N, «Signal/Noise») donc un meilleur pouvoir de séparation entre intrusion réelle et fausse alarme (le bruit peut être modélisé),
- La possibilité de vérifier à distance, grâce au traitement numérique, les causes des déclenchements d'alarme,
- Une meilleure précision du champ de détection pour éviter les risques de fausse alarme dus aux radiateurs, machines, etc.

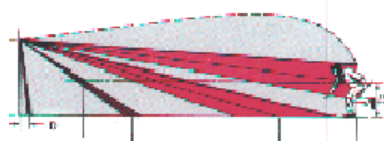
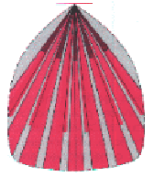


Tél./Fax : 01 60 10 64 41
Email : info@sysmilan.com
Web : www.sysmilan.com

Systems intégrés de Protection et de Surveillance

Les détecteurs bi-volumétriques sont donc plus chers des détecteurs IR, d'où l'importance de comparer des «choses comparables» dans le devis.

D'autant plus qu'un autre paramètre essentiel, l'emplacement, doit être réfléchi par rapport aux différences dans le volume de détection ci-dessous représenté :



Gris = Hyperfréquence

Rouge = Infrarouge