

Typologie et sélection des détecteurs de présence

État actuel

Avec le passage des lampes fluorescentes au monde des LED, la sensorique prend une nouvelle signification car le contrôle des systèmes d'éclairage à LED est beaucoup plus efficace et performant qu'avec les anciens systèmes à lampes fluorescentes et autres types de lampes. L'allumage et la variation fréquents de l'intensité lumineuse ne posent plus de problème avec les sources lumineuses à LED ; les longs délais de temporisation (délai durant lequel la lumière reste allumée après la dernière détection de mouvement) sont inutiles. Des études ont montré que les économies d'énergie réalisables avec les détecteurs de présence peuvent être considérablement augmentées si les délais de temporisation sont réduits. Selon la norme SIA 387/4 (électricité dans les bâtiments, éclairage), par exemple, les temps de fonctionnement d'un système d'éclairage dans un parking sont réduits de moitié si le délai de temporisation des détecteurs de présence est réduit à une minute au lieu des 15 minutes habituelles.

Afin d'éviter que la lumière ne s'éteigne abruptement à cause des délais de temporisation trop courts des détecteurs de présence, ceux-ci doivent être correctement sélectionnés, positionnés et réglés. Lors du choix du détecteur, différentes technologies sont disponibles aujourd'hui. Les applications utiles et technologies ainsi que leurs avantages et inconvénients sont décrits ci-dessous.

Les nombreuses technologies de détecteurs de présence

Pendant de nombreuses années, le capteur infrarouge passif (PIR) était le seul choix possible dans presque toutes les applications. Aujourd'hui, 4 technologies différentes sont disponibles :

Capteur infrarouge passif (PIR):
Réagit aux sources de chaleur en mouvement



Capteur haute fréquence (5,8 GHz):
Détection des mouvements même à travers des parois fines (par exemple dans les WC)



Capteur à ultrasons (40 kHz) :
Détection également des objets dans la pièce sans contact visuel direct avec le capteur (p. ex. derrière une plante de bureau)

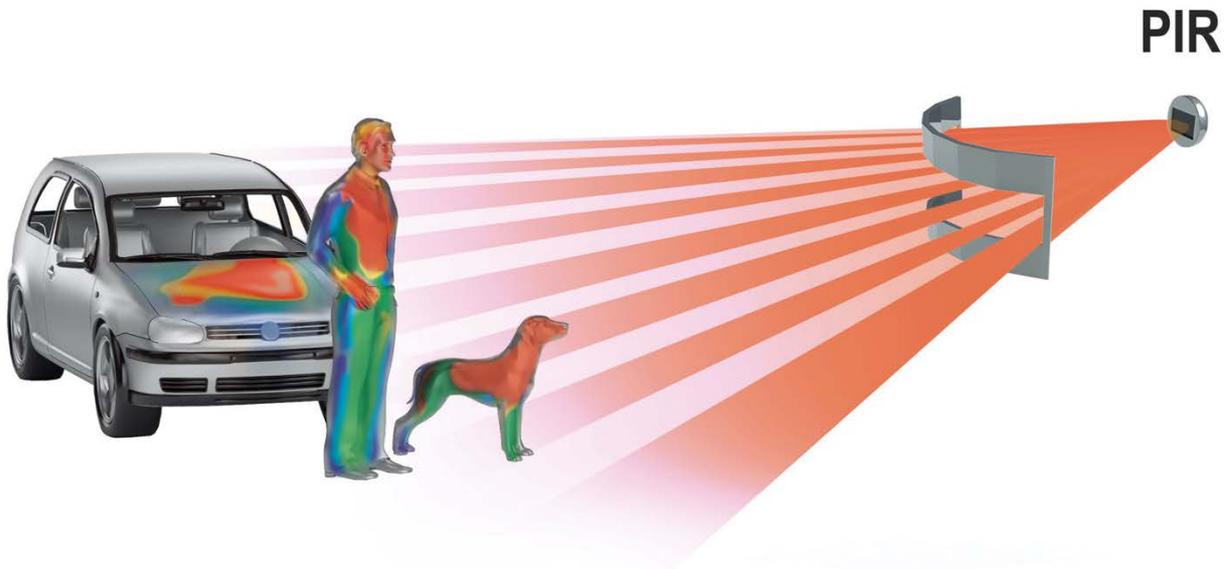


Capteur optique (caméra):
En plus de la détection de présence, peut par exemple aussi compter les personnes



Capteur infrarouge passif (PIR)

Le capteur infrarouge passif réagit aux sources de chaleur en mouvement. Si une personne (ou aussi un véhicule) entre dans la zone de détection du capteur, celui-ci détecte la présence et convertit l'information en un signal électrique qui déclenche un circuit. Ce circuit envoie une impulsion de marche ou d'arrêt à l'interrupteur électronique de la lumière. Comme le capteur n'émet pas de signal, mais reçoit uniquement ce que les sources de chaleur en mouvement émettent, on l'appelle un capteur infrarouge passif (capteur PIR).



Fonctionnement du capteur infrarouge passif (source : Steinel)

Avantages des PIR :

- Limitation de la zone de détection (ne voit pas à travers les murs)
- Ajustement de la zone de détection par alignement ou limitation par des dispositifs de couverture
- Très bonne détection des mouvements tangentiels (la personne passe le capteur par le côté)
- Vaste choix de produits et de fournisseurs

Inconvénients des PIR :

- Aucune détection de personnes dissimulées (par exemple derrière une plante ou une cloison de séparation).
- Éventuelle erreur de commutation due à d'autres sources de chaleur fortement changeantes (par exemple, un ventilateur puissant)
- Moins bonne détection des personnes ayant un mouvement radial (personne se déplaçant vers le capteur). Cette circonstance doit être prise en compte lors du placement des capteurs ; par exemple, un PIR dans un long couloir est mieux placé sur le côté qu'au milieu.

Capteur haute fréquence (HF)

Contrairement au capteur infrarouge passif, le capteur haute fréquence est actif et émet des ondes électromagnétiques dans la gamme des gigahertz. Les ondes émises sont réfléchies par les objets présents dans la pièce (meubles, appareils, plantes, personnes) et sont renvoyées au capteur. Si l'objet touché est au repos, l'onde réfléchi a la même fréquence que celle émise. Si l'onde de haute fréquence frappe une personne en mouvement, l'onde réfléchi change de fréquence. Le capteur détecte ce changement de fréquence comme un mouvement. Comme le capteur infrarouge passif, le circuit électronique active une impulsion de commutation qui peut allumer et éteindre l'éclairage ou d'autres objets consommant de l'électricité.



Fonctionnement du capteur haute fréquence (source : Steinel)

Avantages des capteurs HF :

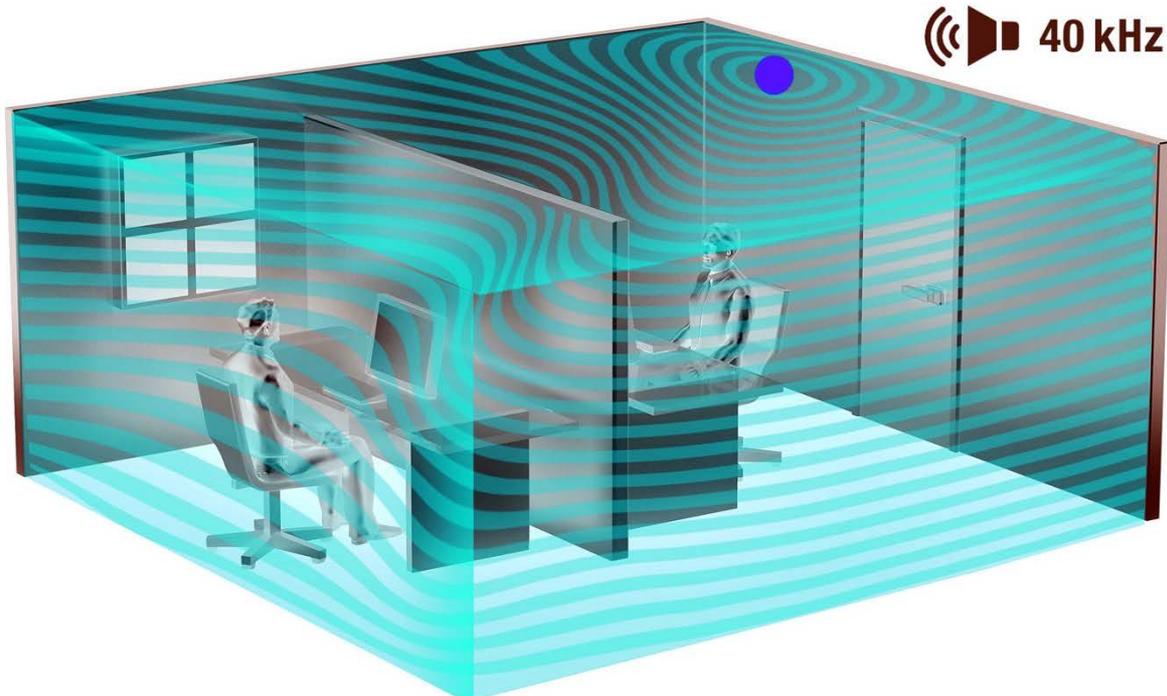
- Les personnes peuvent également être détectées derrière les plantes d'intérieur, les cloisons et les portes des WC.
- La détection est très sensible, même pour les petits mouvements.
- Contrairement au PIR, le capteur HF est idéal non seulement pour la détection tangentielle mais aussi pour la détection radiale (la personne se déplace vers le capteur).

Désavantages des capteurs HF :

- Le réglage de la portée de détection exacte est plus exigeant qu'avec le PIR.
- Le déplacement d'objets qui n'émettent pas de chaleur (par exemple, des équipements électromécaniques, des rideaux dans le vent) peut également entraîner la détection d'une présence.
- La gamme de produits est encore peu étendue ; une utilisation plus répandue est attendue.

Capteur à ultrasons (UF)

Le capteur à ultrasons émet un son inaudible pour l'oreille humaine à une fréquence de 40 kHz. Les ondes ultrasoniques entourent pratiquement tous les objets d'une pièce (comme dans un haut-parleur), sans que la position du capteur ne joue un rôle majeur. Lorsqu'elles frappent des objets, les ondes ultrasonores sont réfléchies et - selon le mouvement - renvoyées dans la même tonalité ou dans une tonalité différente. Le capteur à ultrasons ne pénètre pas dans les murs, mais peut par exemple "glisser" sous la porte des toilettes qui ne sont pas complètement fermées et ainsi détecter les personnes dans la cabine des toilettes.



Fonctionnement du capteur à ultrasons (source : Steinel)

Avantages des capteurs à ultrasons :

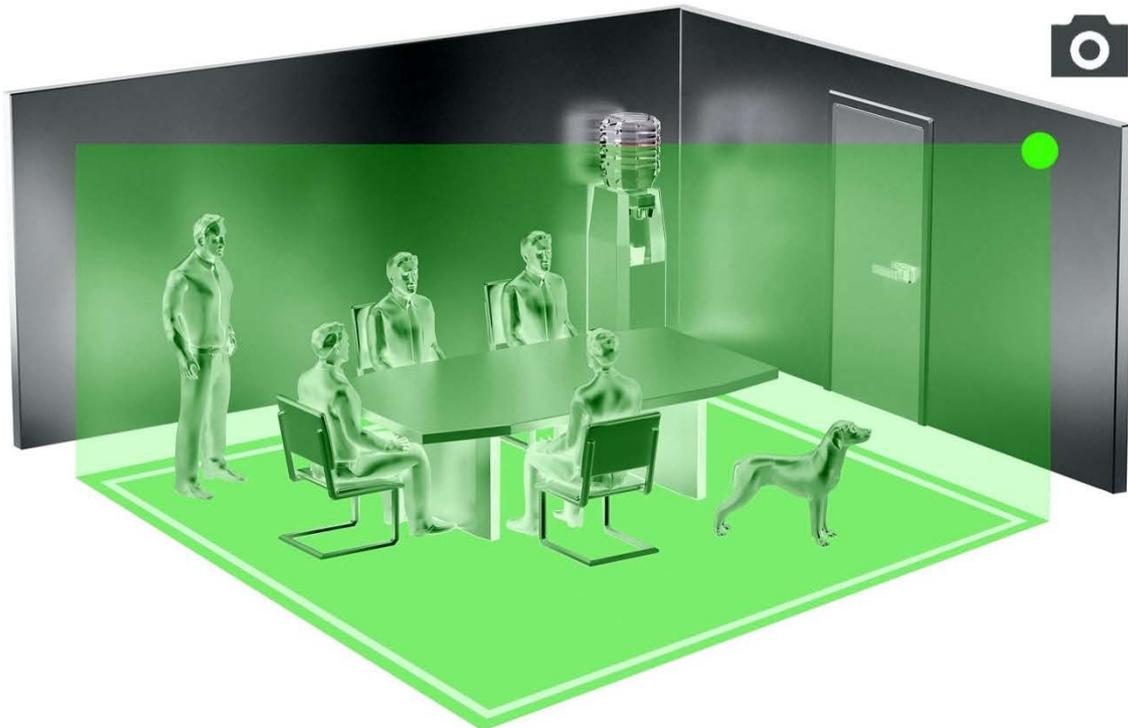
- Détection des mouvements dans toute la pièce - mais pas à l'extérieur des murs fermés.
- Convient pour la détection radiale et tangentielle
- Convient aux grandes surfaces et aux couloirs
- Les capteurs UF sont également commercialisés sous forme de capteurs combinés avec la technologie PIR, ce qui permet de combiner les avantages des deux systèmes - mais ils sont également plus chers.

Désavantages des capteurs à ultrasons :

- Comme dans le cas des capteurs HF, les objets en mouvement qui n'émettent pas de chaleur (par exemple un appareil électromécanique, un rideau dans le vent) sont également détectés.
- L'éventail de la gamme de produits et des fournisseurs est encore relativement restreint.

Capteurs optiques (caméra)

Une possibilité de détection de présence encore peu utilisée est la détection optique via une petite caméra, telle qu'elle est utilisée dans tous les smartphones aujourd'hui. Les images prises par une caméra sont transmises à un petit ordinateur à l'intérieur du capteur, qui utilise le traitement d'image pour les analyser afin de détecter la présence de personnes. Pour que cela fonctionne, il faut stocker dans le capteur un grand nombre d'images de personnes provenant de toutes les directions possibles. L'ordinateur du capteur compare alors les images avec les images stockées et décide si des personnes sont présentes ou pas.



Fonctionnement du capteur optique (source : Steinel)

Avantages des capteurs optiques :

- Les personnes peuvent être détectées même sans aucun mouvement.
- En plus de la détection des personnes, le nombre de personnes présentes peut également être déterminé.
- La portée de détection peut être définie avec précision par le logiciel.
- Les capteurs optiques seraient également adaptés à la détection simultanée de la présence et de la lumière du jour.

Désavantages des capteurs optiques :

- La détection ne fonctionne qu'avec un contact visuel direct entre le capteur et les personnes.
- Les capteurs sont également techniquement adaptés à la surveillance "étendue", ce qui soulève des questions au niveau de la loi sur la protection des données.

Domaines d'application

Selon le domaine d'application, l'une ou l'autre technologie est adaptée. Lors du choix du type de capteur, il faut également tenir compte des avantages et des désavantages décrits ci-dessus.

Applications	Infrarouge passif (PIR)	Haute fréquence (HF)	Ultrasons (US)	Capteur optique
Couloirs	x	x	x	
Cages d'escalier	x	x		
WC	x	x		
Bureaux, écoles	x	x	x	x
Garages souterrains	x	x		
Extérieur	x			
Entrepôts à hauts rayonnages	x			
Pièces adjacentes	x	x		

Vous trouverez également des informations plus détaillées sur l'utilisation des détecteurs de présence dans le guide sur les détecteurs de l'Association Suisse pour l'Éclairage. Disponible gratuitement pour les membres de la SLG à l'adresse suivante :

<https://slg.ch/fr/espace-membres/>

Auteur

Stefan Gasser

Dipl. El.-Ing. ETH/SIA

elight GmbH

Schaffhauserstrasse 34

8006 Zurich

www.elight.ch

www.elight.ch