

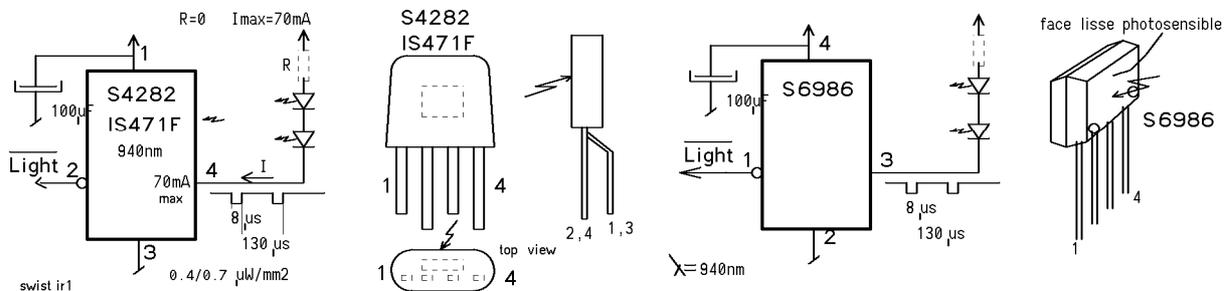
## 2. Capteur de distance infrarouge tout ou rien

### 2.1. Principe

Les capteurs S4282, IS471F et S6986 sont des détecteurs d'obstacles ou barrières lumineuses faciles à mettre en oeuvre; ils ont une sortie qui dit si l'obstacle est présent ou non. Le principe du capteur est d'éclairer avec une diode infrarouge, et de mesurer avec une diode ou un phototransistor la lumière réfléchie ou transmise. La diode est pulsée, et le récepteur amplifie la différence d'éclairage; il est donc peu sensible à la lumière ambiante.

Les circuits Hamamatsu S4282 et S6986 n'ont pas le même brochage. Le IS471F de Sharp (disponible chez Conrad) est compatible avec le S4282. La diode lumineuse est modulée avec une fréquence de 6 kHz et un rapport (duty cycle) de 1/16, ce qui réduit la consommation moyenne à 5-7 mA. Toutes les 130  $\mu$ s, la diode est activée pour 8  $\mu$ s et le courant est de 70 mA, moins si une résistance est ajoutée pour limiter le courant. Un condo de 100  $\mu$ F est donc conseillé pour absorber les pointes de courant. Le problème avec ces circuits est d'identifier la pin 1 et la face sensible. La mauvaise face est encore assez sensible, et il faut bien trouver la face la plus sensible. La longueur d'onde optimale est 940 nm, dans l'infrarouge.

La sortie de ces circuits est active à zero lorsque la cellule est éclairée, compatible avec tous les microcontrôleurs (ne pas utiliser les types S4285, S6846 qui sont en collecteur ouvert, sans limitation de courant pour la diode et moins sensibles). La tension d'alimentation doit être comprise entre 4,5 et 16V. L'angle optique de ces circuits est très large et n'est pas documenté. On utilisera une diode plutôt étroite pointée dans la bonne direction, pour améliorer le rendement lumineux. On a tout avantage à mettre 2 diodes en série pour doubler l'intensité lumineuse sans augmenter le courant. On peut même mettre 4 diodes en série si la tension est de 9V. Avec une résistance en série, on réduit le courant et on peut ajuster la distance de détection d'un obstacle.



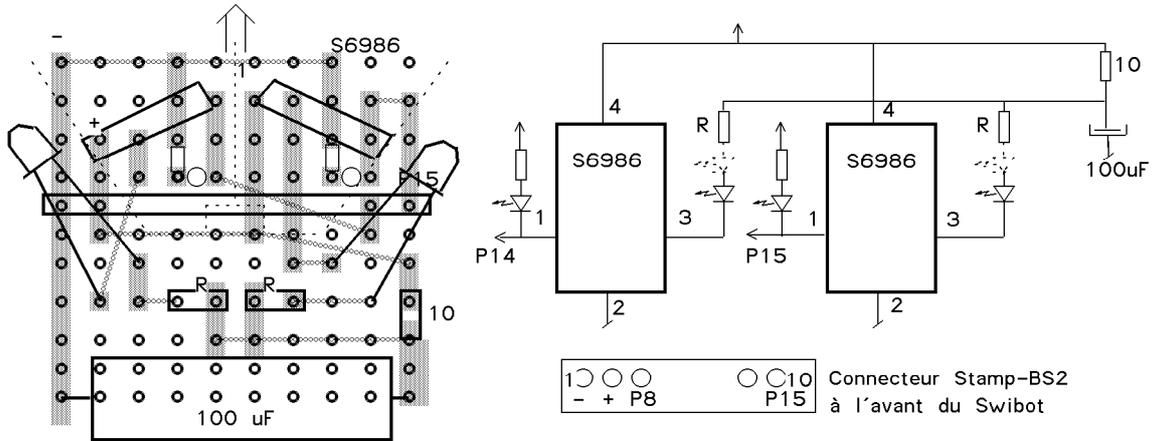
swistir1

Fig. 1 Capteurs commerciaux - IS471F, S4282 et S6986

Si la ou les LEDs sont placées à côté du S4285, pour travailler en réflexion, il faut bien isoler optiquement pour qu'il n'y ait pas d'influence directe. La distance de l'obstacle à détecter peut être ajustée par le courant dans la diode et une optique devant l'émetteur et le récepteur; elle dépend beaucoup de la réflectivité de l'obstacle. Le circuit est prévu comme barrage lumineux, est il est très fiable dans ce cas. En réflexion, on peut compter sur une détection à 5 à 20 cm.

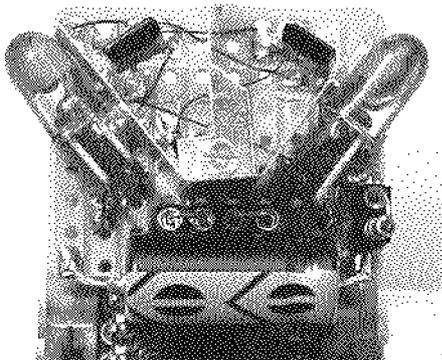
L'interface avec un microcontrôleur est facile. Il suffit de copier le schéma ci-dessus autant de fois que l'on veut de capteurs, et de relier les sorties sur des entrées du microcontrôleur, au choix. Le test d'une entrée permet de savoir si l'obstacle est proche (état 0) ou lointain (état 1). Le logiciel d'évitement d'obstacle agit sur les moteurs pour s'éloigner ou reculer. Pour faciliter la mise au point, il est fortement recommandé de mettre une diode lumineuse pour afficher l'état. Il faut toutefois savoir que l'ampli de sortie ne peut pas fournir de courant. Il faut placer la diode entre la sortie et le Vcc, avec une résistance de limitation de courant de 1 à 10 kOhm (pour une diode miniature à bon rendement).

La réalisation se fait sur un plaque universelle (veroboard) ou sur un circuit imprimé maison. Le câblage sur veroboard demande à réfléchir un peu comment disposer les éléments et où couper le cuivre. Par exemple, avec du veroboard au pas de 2,5mm et pour le robot Swibot-Stamp, la disposition de la photo est dessinée ci-dessous.



swistirtv

Fig. 2 Câblage de deux capteurs sur les lignes P14 et P15 du Swibot



JDN 2 décembre 1900