

Handout zum Referat Infrarotsensoren

Infrarotstrahlung:

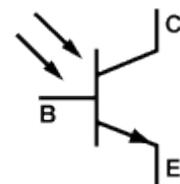
- EM-Strahlung im Wellenlängenbereich von 1mm bis 780nm
- abgekürzt IR und wird auch Wärmestrahlung genannt
- wird in drei Bereiche unterteilt:
 - Nahes Infrarot(NIR) : 780nm - 3µm
 - Mittleres Infrarot(MIR) : 3µm - 50µm
 - Fernes Infrarot(FIR) : 50µm – 1mm
- Unterteilung geht auf physikalische Eigenschaften zurück

Erzeugung und Nutzung:

- Grundsätzlich lassen sich alle IR-Bereiche mit Hilfe eines dementsprechend ausgelegten Laser'n erzeugen
- NIR(welches überwiegend für optoelektronische Bauteile verwendet wird) kann über IR-LED's oder sogar Laserdioden erzeugt werden
- FIR wird von jedem Wärmestrahler erzeugt und außerdem erzeugen Molekülschwingungen auch IR-Strahlen im FIR Bereich
- IR-Strahlung wird heute vielseitig genutzt:
 - Anwendungen ohne Sensorik:
 - verschiedene Anwendungen in der Prozesstechnik, Raumheizung
 - Anwendungen mit Sensorik:
 - Berührungslose Temperaturmessung, Termographie(Wärmebilder), Spektralanalyse
 - Infrarot-Astronomie, Elektronik und Hinderniserkennung

Zur Hinderniserkennung geeignete Sensoren:

- Photodiode
 - Halbleiterbauelement welches den inneren Photoeffekt nutzt
 - für NIR werden Germaniumdioden genutzt, MIR-Dioden müssen gekühlt werden
 - es müssen Tageslichtfilter eingesetzt werden von Störungen zu verhindern
 - große Empfindlichkeit jedoch kleine Ausgangssignale die verstärkt werden müssen
- Phototransistor
 - ähnlich wie Photodiode, Strom wird gleich verstärkt
 - häufig kein Basisanschluss was die Abschaltzeit extrem erhöht
 - Siliziumtransistoren steuern bei 850 nm am stärksten aus
 - Ausgangssignale sollten immer noch verstärkt werden



- Photowiderstand(LDR)
 - Widerstand der mit amorpher Halbleiterschicht beschichtet ist
 - für den IR-Bereich wird Bleisulfid und Indiumantimonid benutzt
 - Photoeffekt verbessert die Leitfähigkeit durch ausnutzen der freien Störstellenatome
 - je mehr Licht je kleiner der Widerstand, extrem empfindlich aber extrem langsam
- PSD (Position sensitive Device)
 - 1D oder 2D Auslegung, zur Positionsbestimmung von Lichtpunkten
 - große Pin-Diode, auf den gegenüberliegenden Seiten kontaktiert
 - das Verhältnis der abfließenden Ströme bestimmt die Position auf dem Material
 - muss durch eine Logikschaltung weiter ausgewertet werden



Bauteilbeispiele:

- CNY 70 : Optokoppler ohne logik oder ähnliches, besteht nur aus IR-LED und Phototransistor
Stückpreis: 2,00€
- IS471 : Distanzsensor via Photodiode, schaltet auf „LOW“ bei Detektierung von Hindernissen auf eine Reichweite von 10-15cm, Stückpreis: 5,00€
- SharpGP2D12: Distanzmesser via PSD, Modul zur Bestimmung von Entfernungen gibt analogen Spannungspegel aus in Abhängigkeit der Distanz(10-80cm), St.p.: 10 €
- SFH 203 : einfache Photodiode für Wellenlängen im Bereich: 740nm -1,1µm, St.p.: 0,80 €
- LPT 80 : Phototransistor ohne Basisanschluss für Wellenlängen: 400nm – 1,1µm,
Stückpreis.: 0,90 €
- BP 103 : Phototransistor ohne Basisanschluss für Wellenlängen: 420nm – 1,13µm
Maximale Empfindlichkeit bei 850µm, St.p.: 1,70
- A9060 : Photowiderstand mit Dunkelwiderstand von ca. 1 Mohm, St.p.: 1,80 €

Was können diese Bauteile:

Mit Hilfe von Infrarot-Sensoren ist man in der Lage Hindernisse für Roboter zu detektieren, dies ist jedoch nur möglich wenn: das Hindernis im Abtastbereich liegt, die vom Sender abgestrahlte IR-Strahlung auf den Sensor reflektiert wird, das Hindernis nicht transparent ist oder in der Lage sämtliche Strahlung zu absorbieren. Weiterhin können Fehler auftreten, wie: mehrfach reflektierte Strahlung trifft auf den Sensor und schlägt falschen Alarm oder eine starke IR-Quelle stört die Sensoren. Mit Hilfe von Photodioden und LDR's ist es möglich eine großflächige Detektion durchzuführen. Die Sharp-Distanzsensoren sind in der Lage frühzeitig Alarm zu schlagen sind aber auch recht groß.