



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

RMUTI

Rajamangala University of Technology Isan

Electronic Circuits : 30-207-051-101

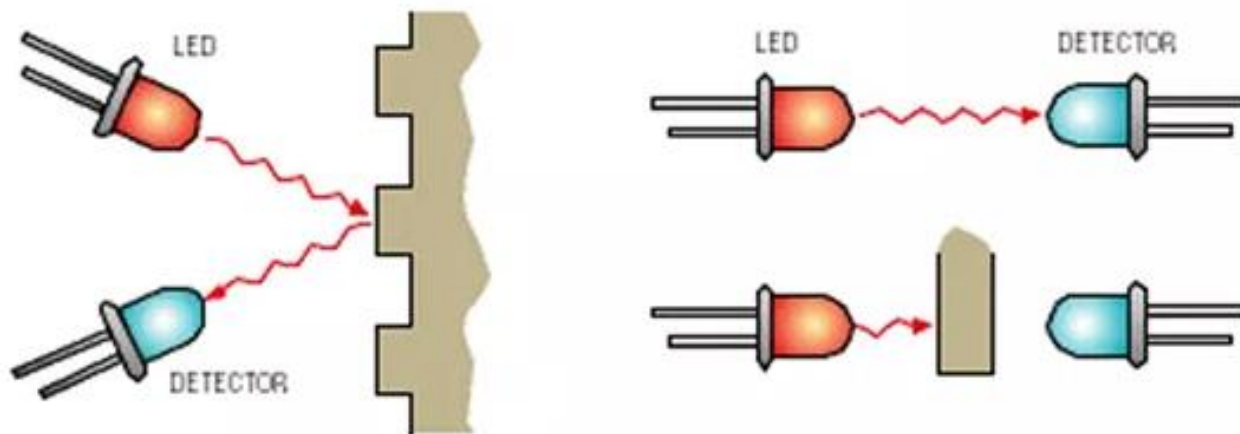
โดย :

อ.อนันท์ เกตุงเนิน





วงจรเซนเซอร์แสง (Optical and Light Sensor)



ทฤษฎีที่และเนื้อหาเกี่ยวข้อง

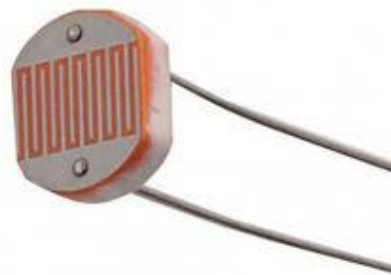


เซนเซอร์ชนิดใช้แสง (optical sensor) หรือ photo sensor โดยทั่วไปใช้ในงานการตรวจจับการเคลื่อนไหว การตรวจจับวัตถุ และการตรวจสอบขนาดรูปร่างของวัตถุ เซนเซอร์ชนิดนี้ทำงานโดยอาศัยหลักการส่งและรับแสง มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ ตัวส่งแสง (emitter) และตัวรับแสง (receiver) ลักษณะการตรวจจับเกิดจากการที่ลำแสงจากตัวส่งแสง ส่งไปสะท้อนกับวัตถุหรือถูกขวางกั้นด้วยวัตถุ ส่งผลให้ตัวรับแสงรู้สถานะที่เกิดขึ้น และเปลี่ยนแปลงสถานะของสัญญาณทางด้านเอาต์พุตเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

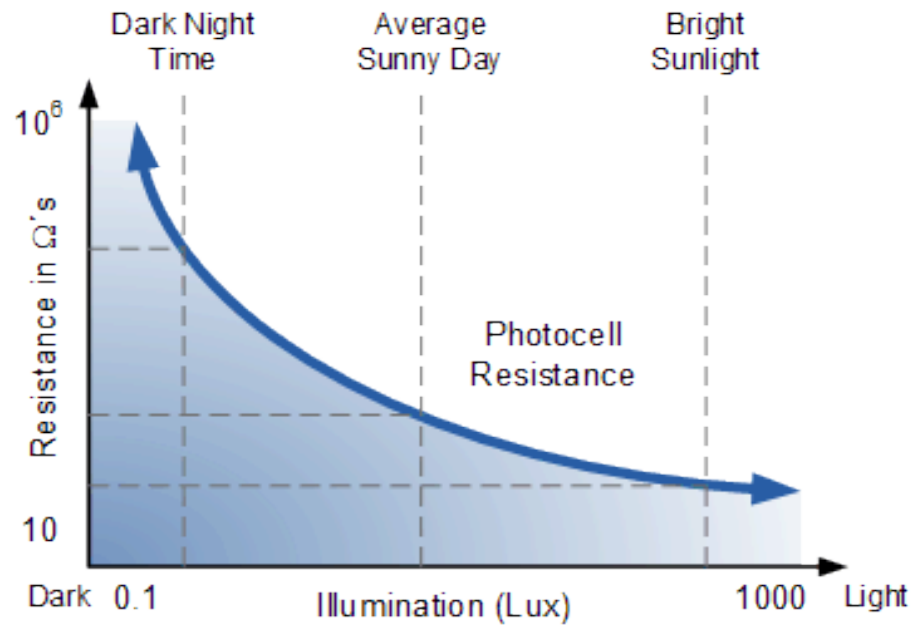
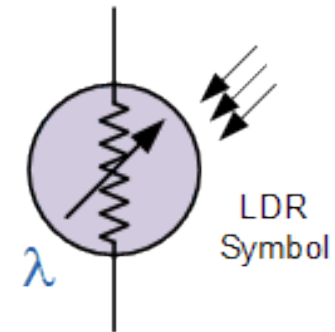
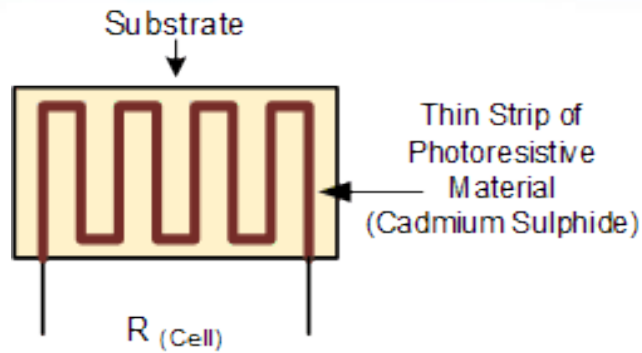


LDR

ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง หรือ LDR (ย่อมาจาก Light Dependent Resistor) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ตรวจจับแสง โดยหากมีแสงมาตกกระทบน้อย จะทำให้มีความต้านทานมาก และหากมีแสงมาตกกระทบบมาก ความต้านทานจะน้อยลง LDR นั้นทำมาจากสารกึ่งตัวนำแคดเมียมซัลไฟด์ (Cds) หรือ แคดเมียมซีลีไนด์ (Cdse) นำมาฉาบลงบนแผ่นเซรามิคที่ใช้เป็นฐานรอง

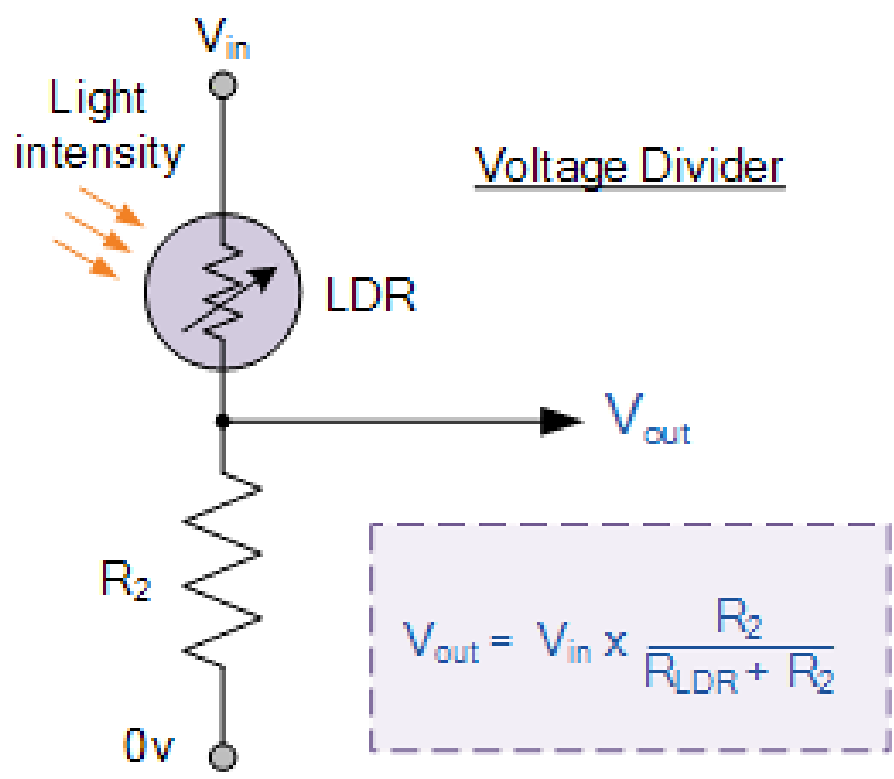


LDR





Potential Divider or Voltage Divider Network.





LDR Switch

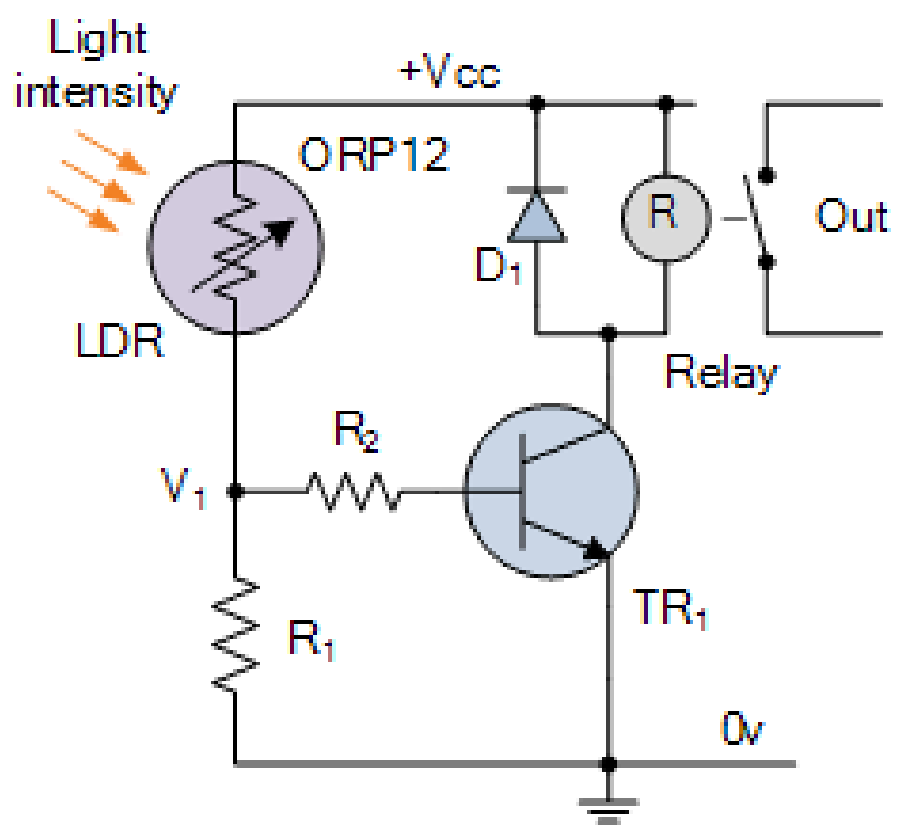




Photo Diode

โฟโตไดโอด (ภาษาอังกฤษ Photo Diode) จะถูกแบ่งออกเป็นอีก 2 ชนิด คือ

- ตอบสนองต่อแสงที่สามารถมองเห็นได้
- ตอบสนองต่อแสงความถี่สูงย่านอินฟราเรด

หลักการทำงานคือ เมื่อมีแสงมีตกกระทบมาก จะทำให้สามารถนำกระแสได้มาก หากมีแสงมาตกกระทบน้อยจนถึงจุดจุดหนึ่ง จะไม่นำกระแสเลย การนำโฟโตไดโอดไปใช้งาน จะต้องต่อในลักษณะไบอัสกลับ จึงจะสามารถใช้งานได้





Photo Diode

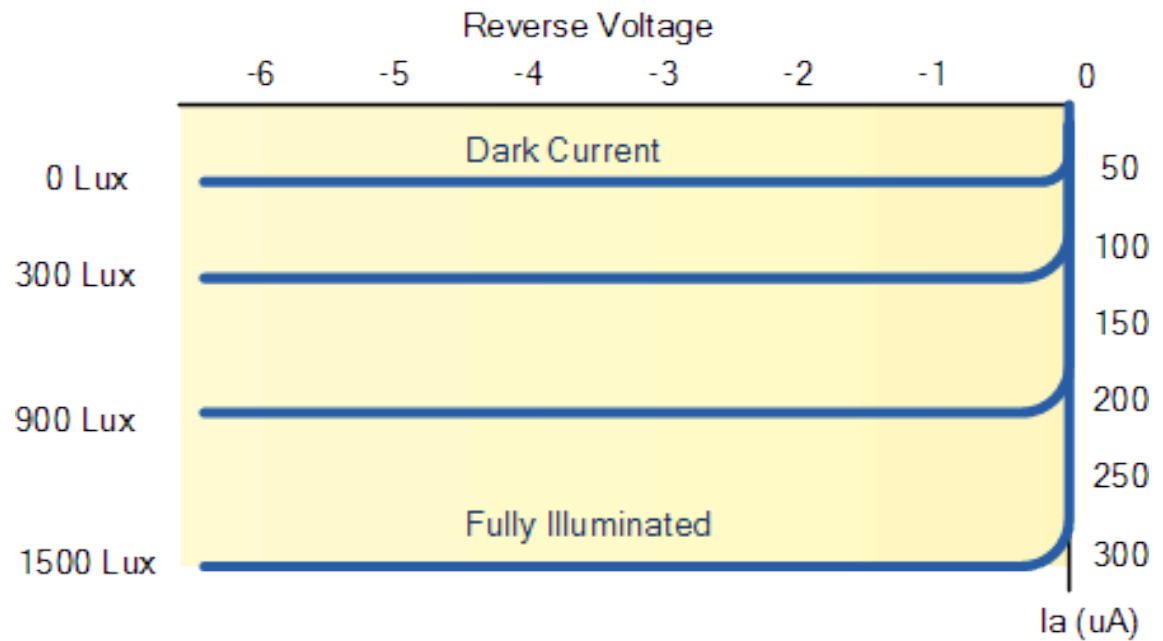
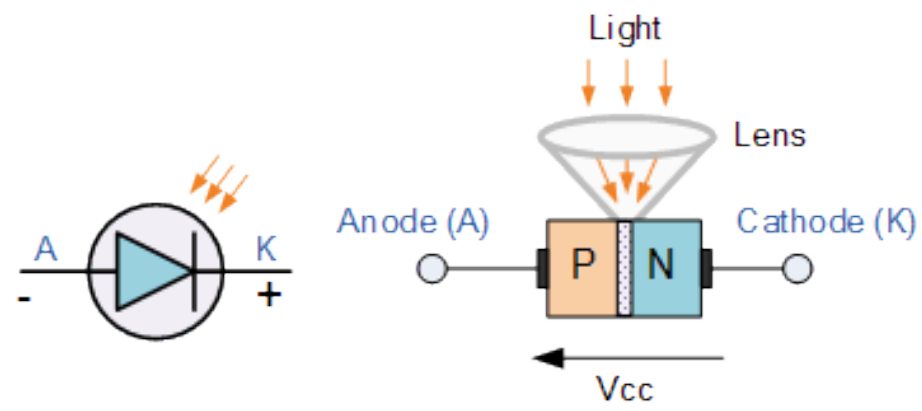




Photo Receiver

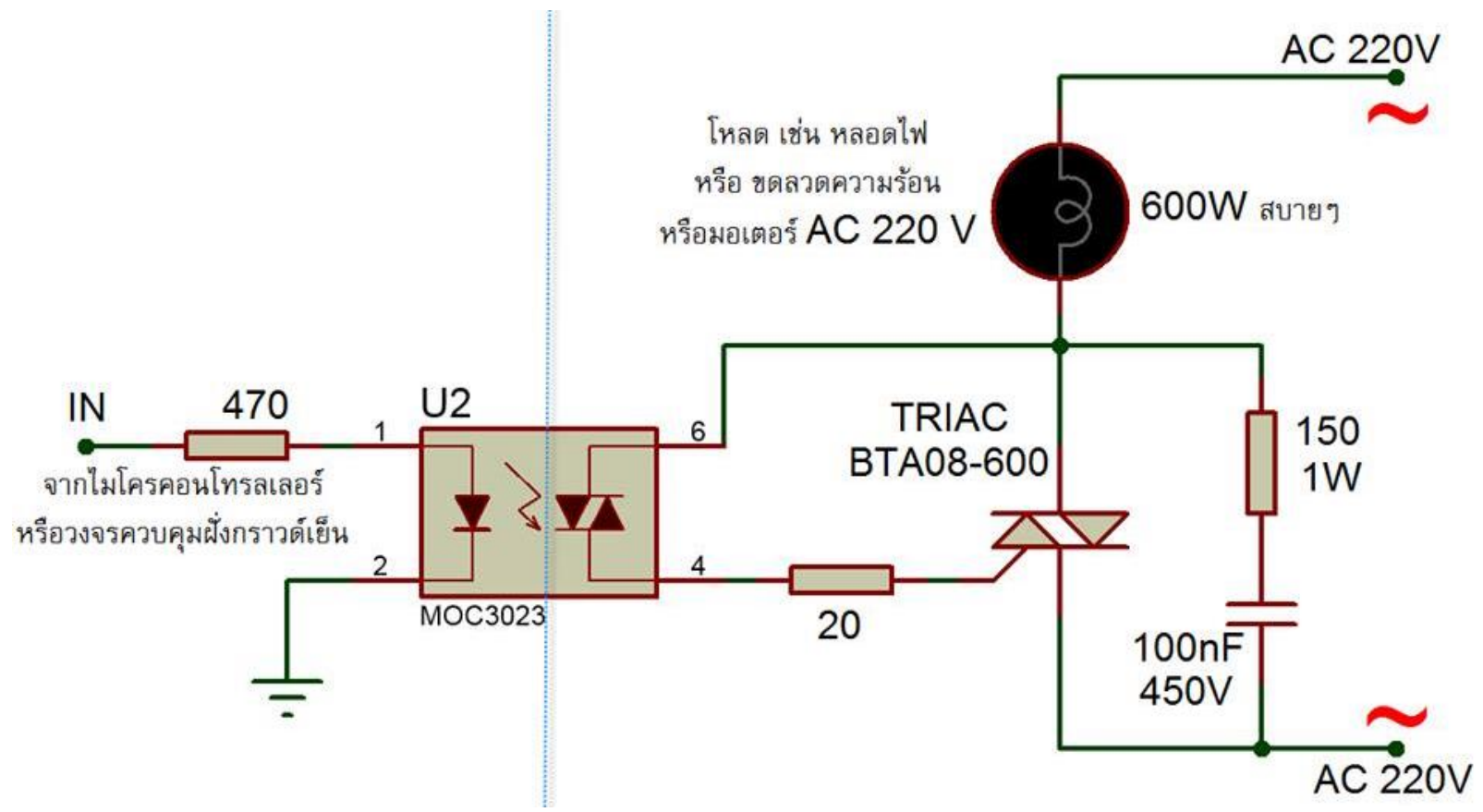
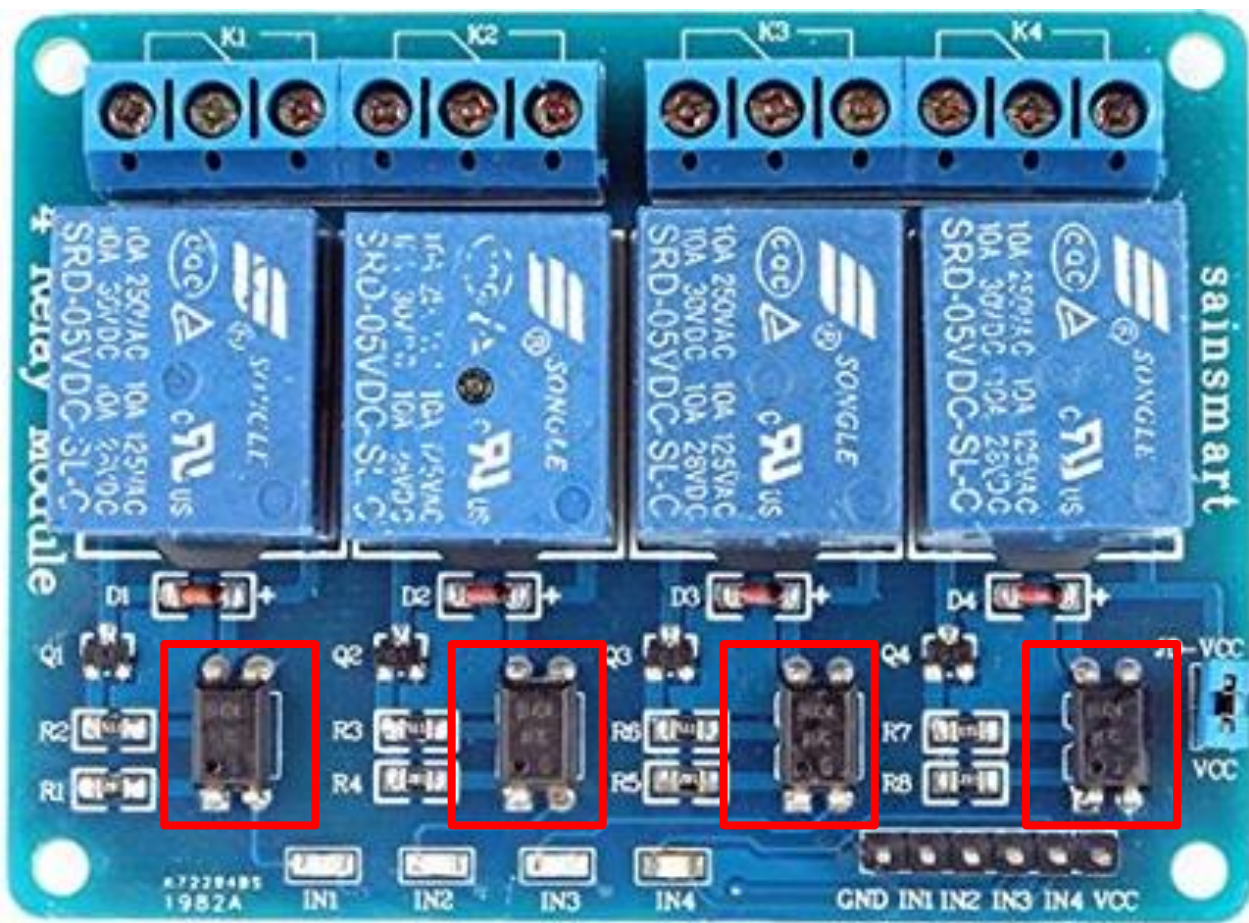


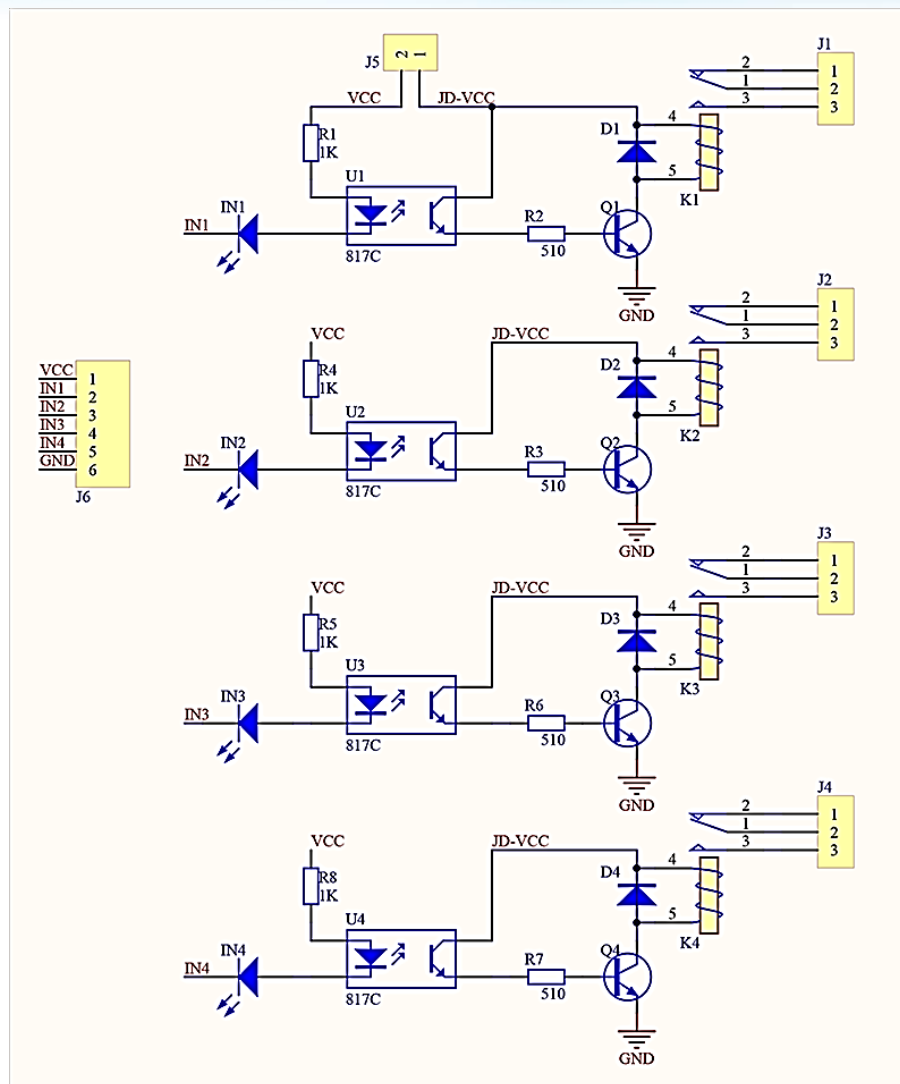


Photo Receiver





Photo





Photo

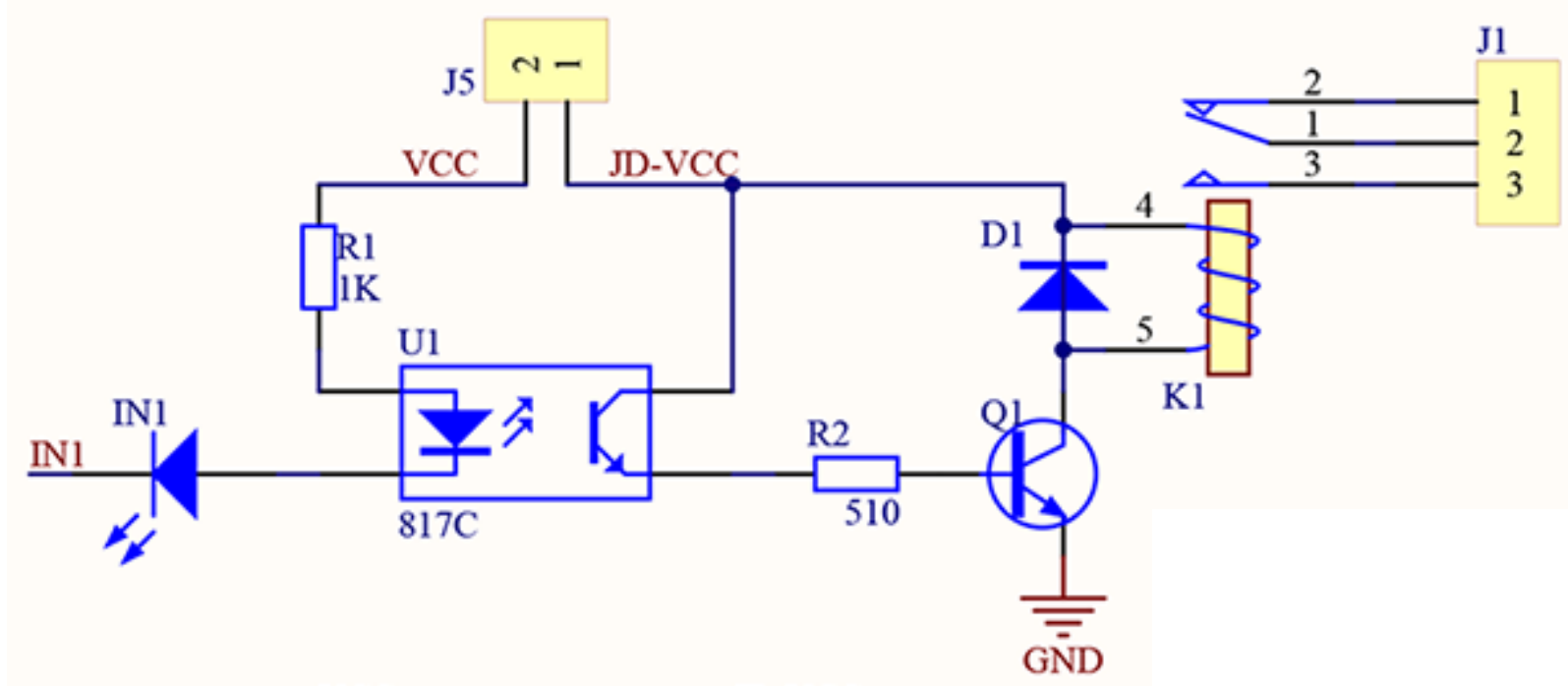




Photo Transistors

โฟโตทรานซิสเตอร์ (ภาษาอังกฤษ Photo Transistors) แบ่งเป็น 2 ชนิด เช่นเดียวกับโฟโตไดโอด ลักษณะภายนอกคล้าย ๆ กับโฟโตไดโอด การใช้งานก็ เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องดู Datasheet ประกอบการใช้งาน





Photo Transistors

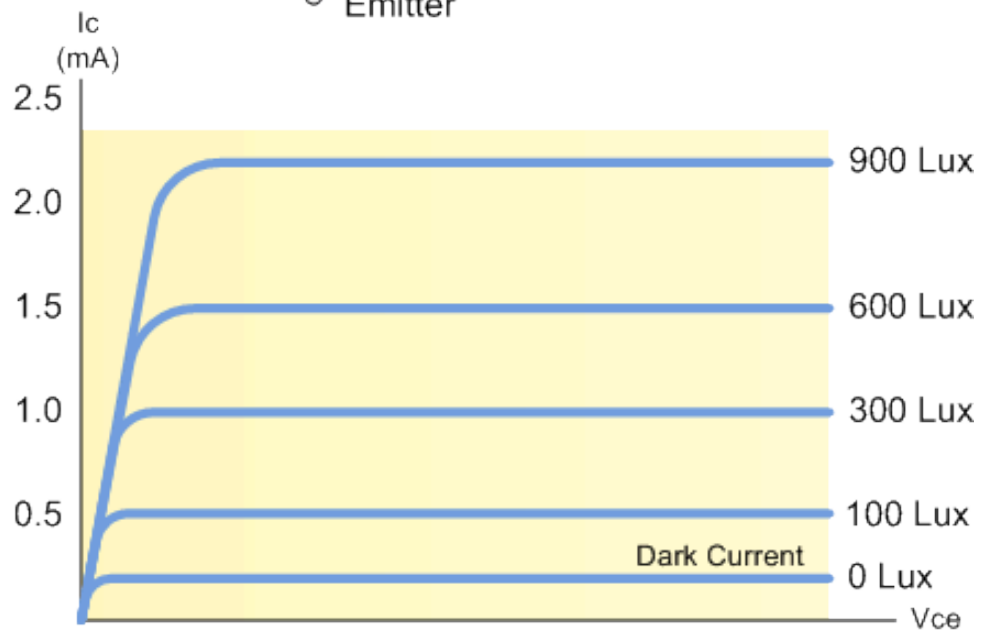
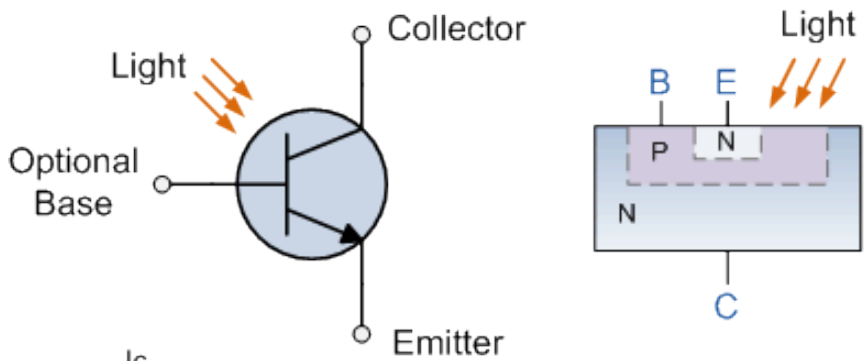
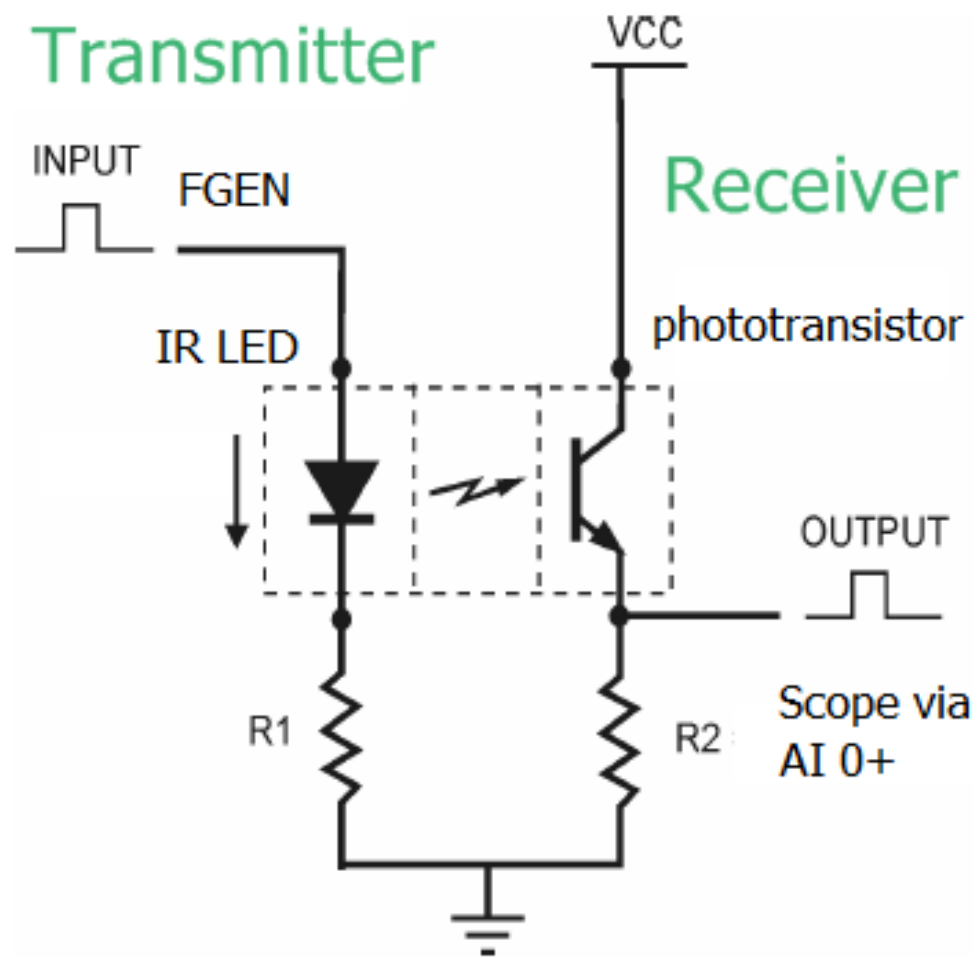




Photo Transistors





IR Sensor

IR(Infrared) Sensor คืออุปกรณ์ที่นำโพโตไดโอด หรือโพโตทรานซิสเตอร์ มารวมเข้ากับวงจรควบคุมภายใน เพื่อใช้สำหรับความถี่สูง โดยเฉพาะ IR Sensor นั้น จะตอบสนองกับแสงอินฟราเรดเท่านั้น ใช้งานร่วมกับ LED อินฟราเรด นิยมใช้ส่งข้อมูลที่อยู่ในระยะไกล เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งาน IR Sensor ก็จำพวก โทรทัศน์ เครื่องเล่น DVD หรือวิทยุในรถยนต์ กล้องรับดาวเทียม เป็นต้น



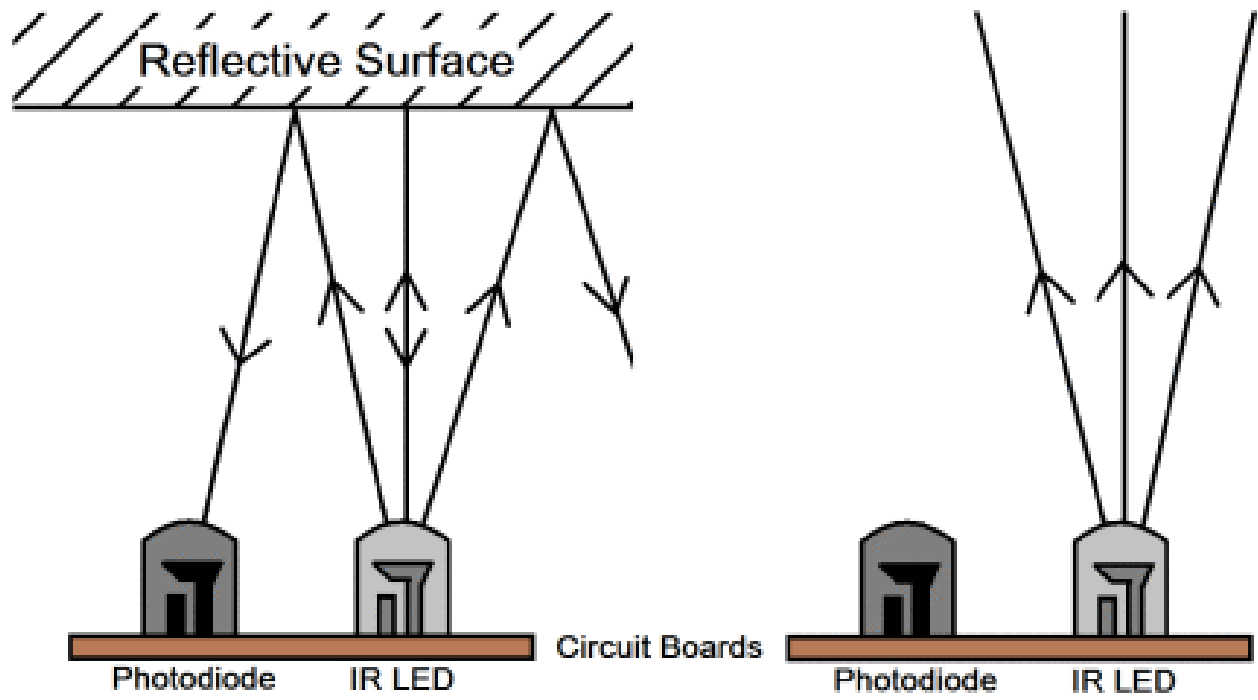
IR LED



IR Receiver

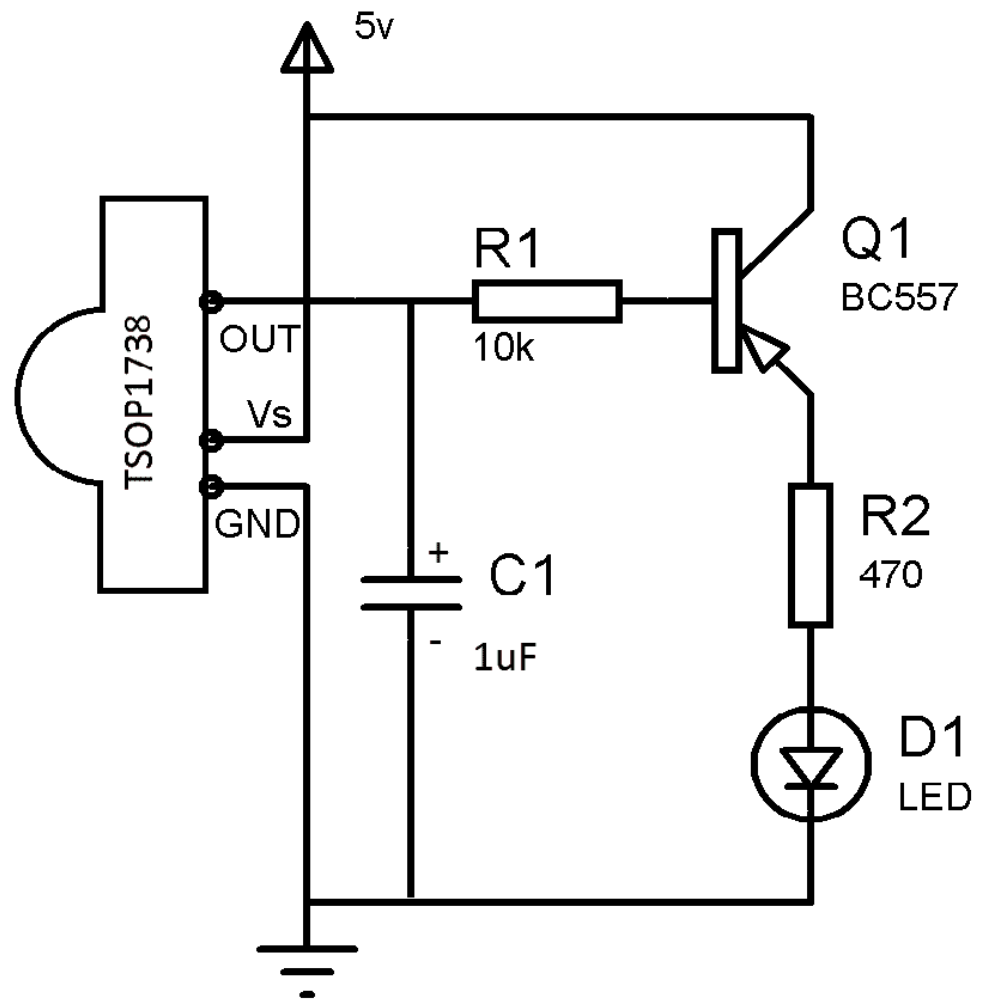


IR Sensor



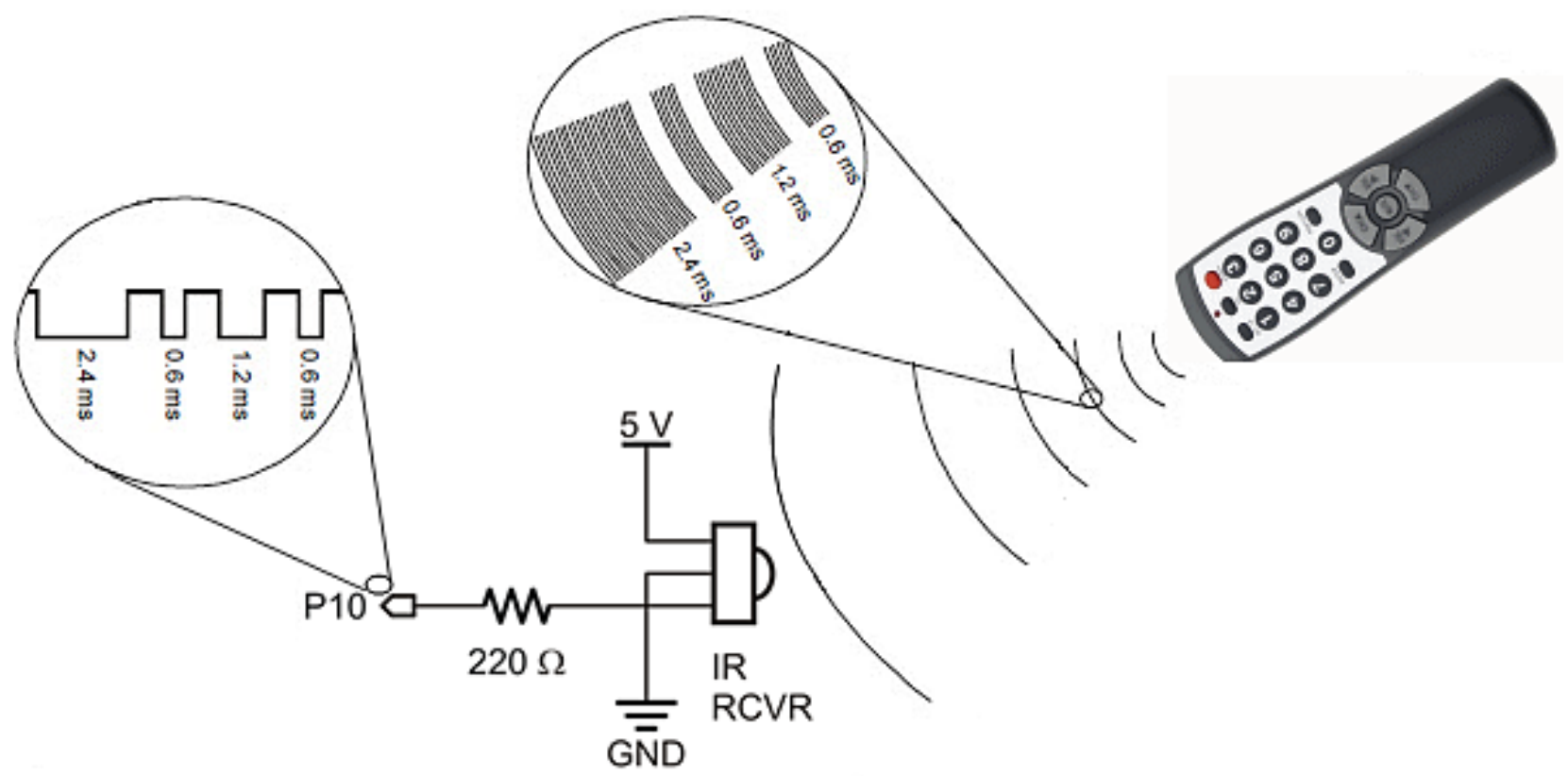


IR Receiver





IR Receiver and Remote





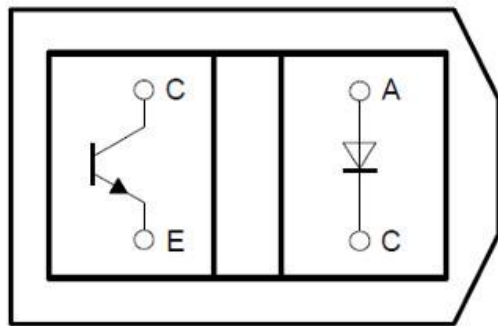
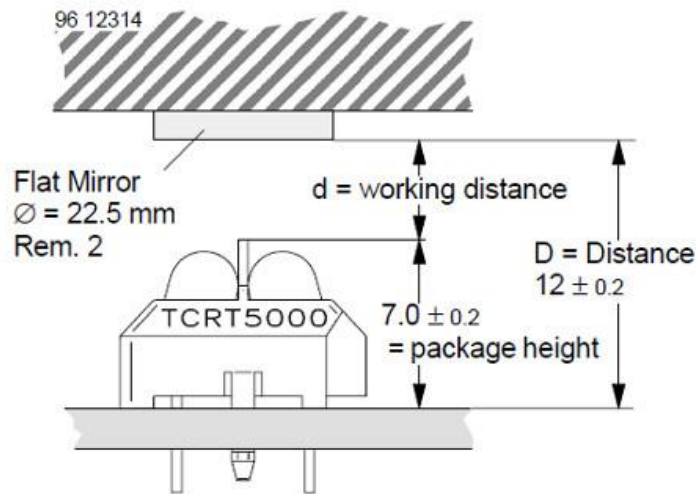
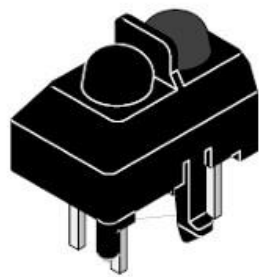
Reflective Optical Sensor

คืออุปกรณ์ที่นำโฟโตทรานซิสเตอร์ หรือโฟโตไดโอด มารวมกับ LED อินฟราเรด เพื่อใช้ในการตรวจจับการสะท้อนแสง หรือระยะความใกล้ของวัตถุ หลักการคือเมื่อมีแสงไปตกกระทบกับวัตถุใด ๆ วัตถุนั้นจะสะท้อนแสงกลับมาที่โฟโตไดโอด หรือโฟโตทรานซิสเตอร์ ตัวอย่างที่นำไปใช้งานจริงก็เช่น หุ่นยนต์วิ่งตามเส้น

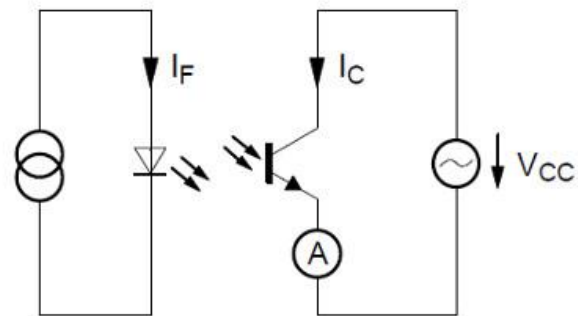




Reflective Optical Sensor

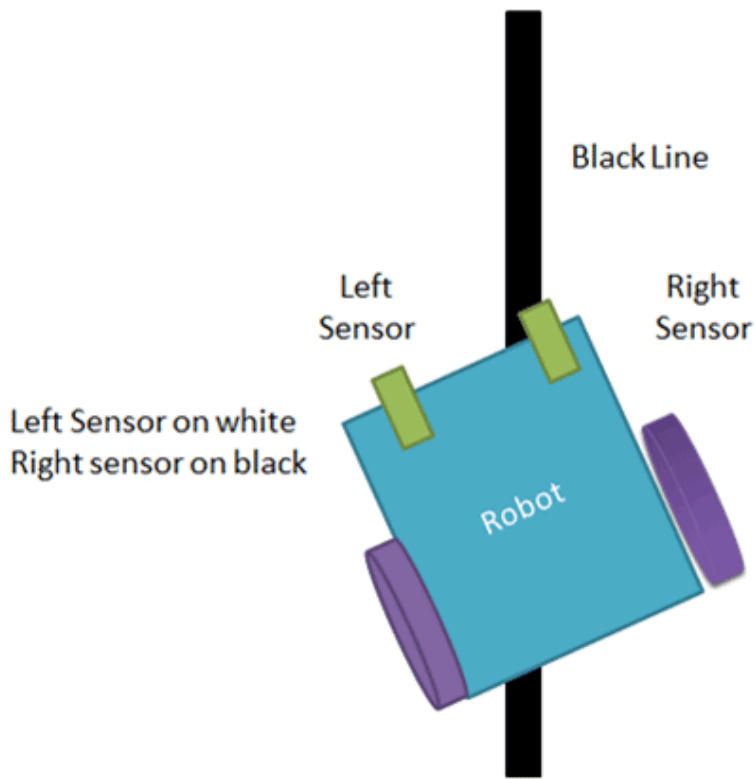


Top view

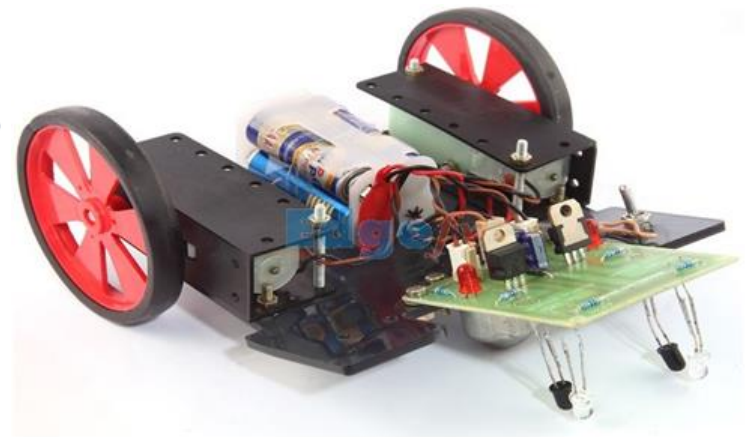




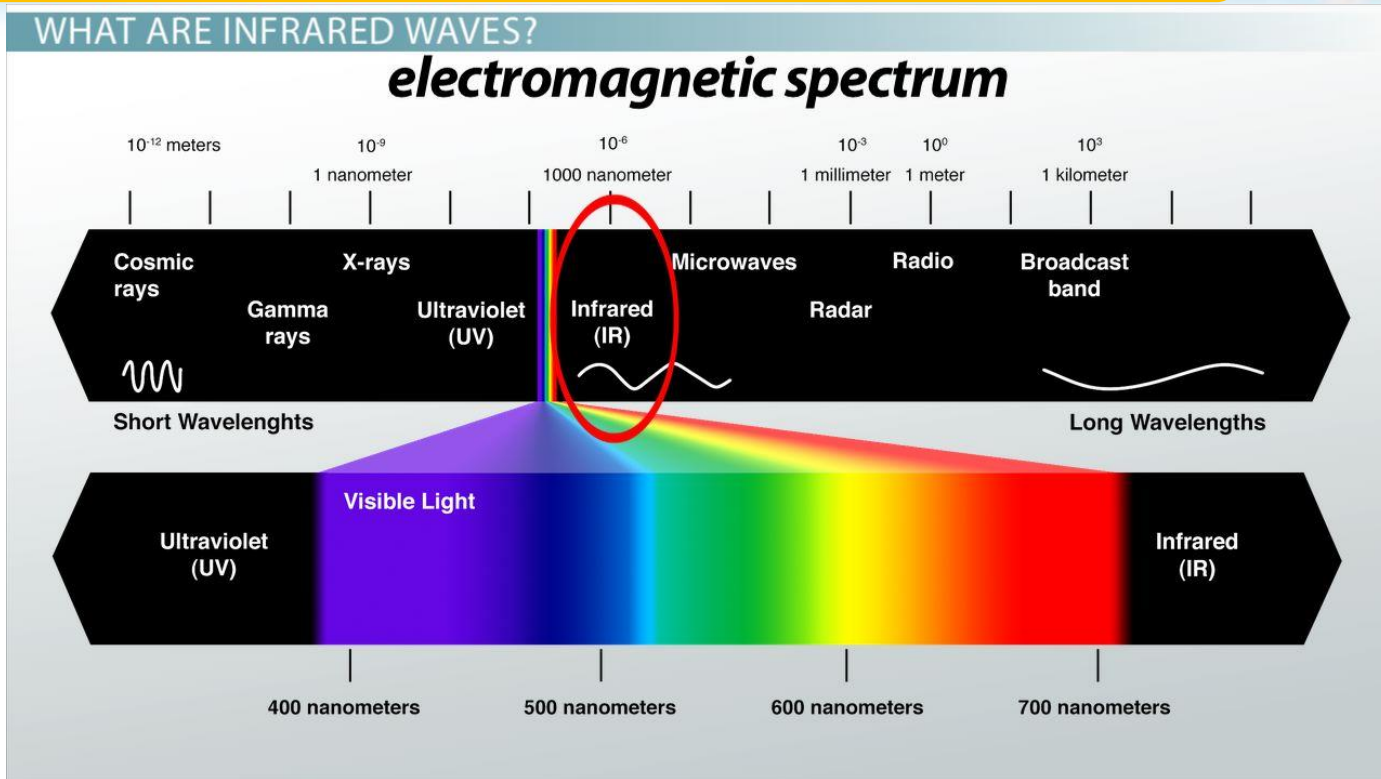
Reflective Optical Sensor



Turning Right



แบ่งประเภทของ LED ตามความยาวคลื่นของแสง



LED แบบแสงอินฟราเรด

มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 910-950 nm ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ให้ความเข้มของแสงสูงและระยะส่งไกล แต่ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของสีได้



LED แบบแสงสีแดง

มีความยาวคลื่นประมาณ **650 nm** มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ความเข้มของแสงอยู่ในระดับปานกลาง สามารถตรวจจับพื้นผิวที่มีสีดำ สีน้ำเงินและสีเขียวบนพื้นสีขาวได้ดี

LED แบบแสงสีเขียว

มีความยาวคลื่นประมาณ **560 nm** ให้ความเข้มของแสงต่ำ มีระยะการตรวจจับที่ไม่ไกล สามารถตรวจจับพื้นที่สีแดงบนพื้นสีขาวได้ดี

นอกจากนี้ยังมี LED ประเภทแสงเลเซอร์ซึ่งเหมาะสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดในการวัดสูง การเลือกใช้ LED แต่ละแบบขึ้นอยู่กับสีและลักษณะพื้นผิวของวัตถุที่ต้องการตรวจจับ

ประเภทของเซนเซอร์



ประเภทของเซนเซอร์ชนิดใช้แสง สามารถแบ่งตามลักษณะการตรวจจับ และ ตำแหน่งการติดตั้งตัวรับแสงและตัวส่งแสงได้ 3 ประเภท

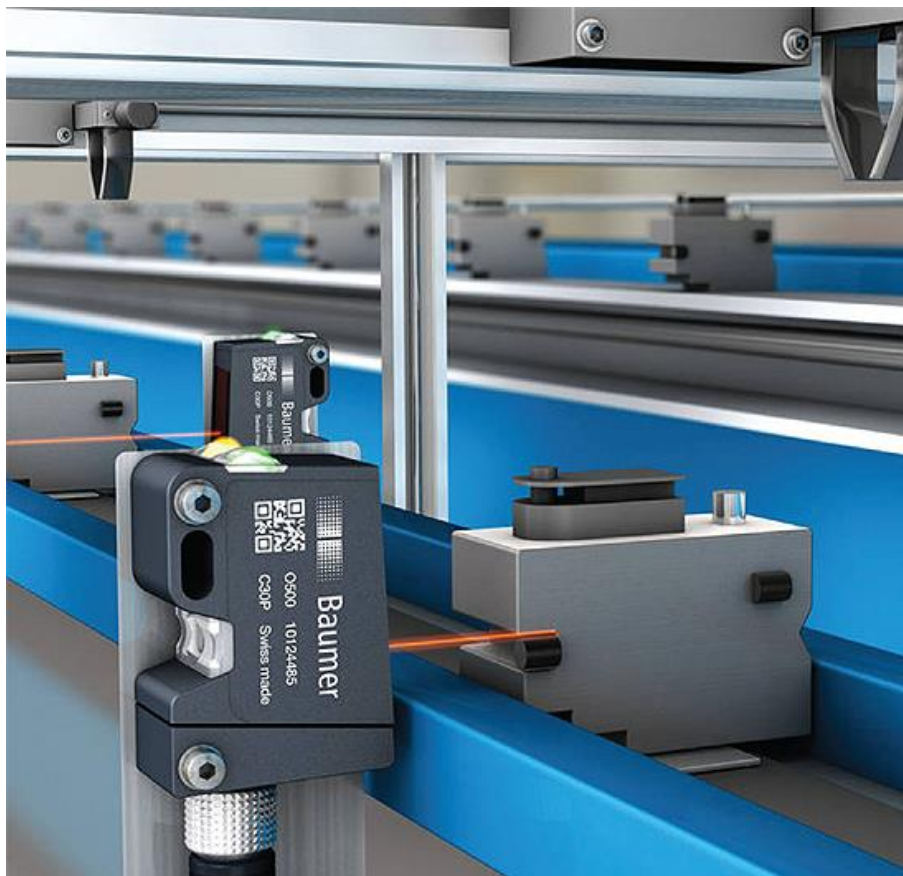
ประเภทตรวจจับโดยตรง (diffuse-reflective optical sensor)

ประเภทลำแสงสะท้อนกลับ (retro - reflective optical sensor)

ประเภทลำแสงผ่านตลอด (through - beam optical sensor)

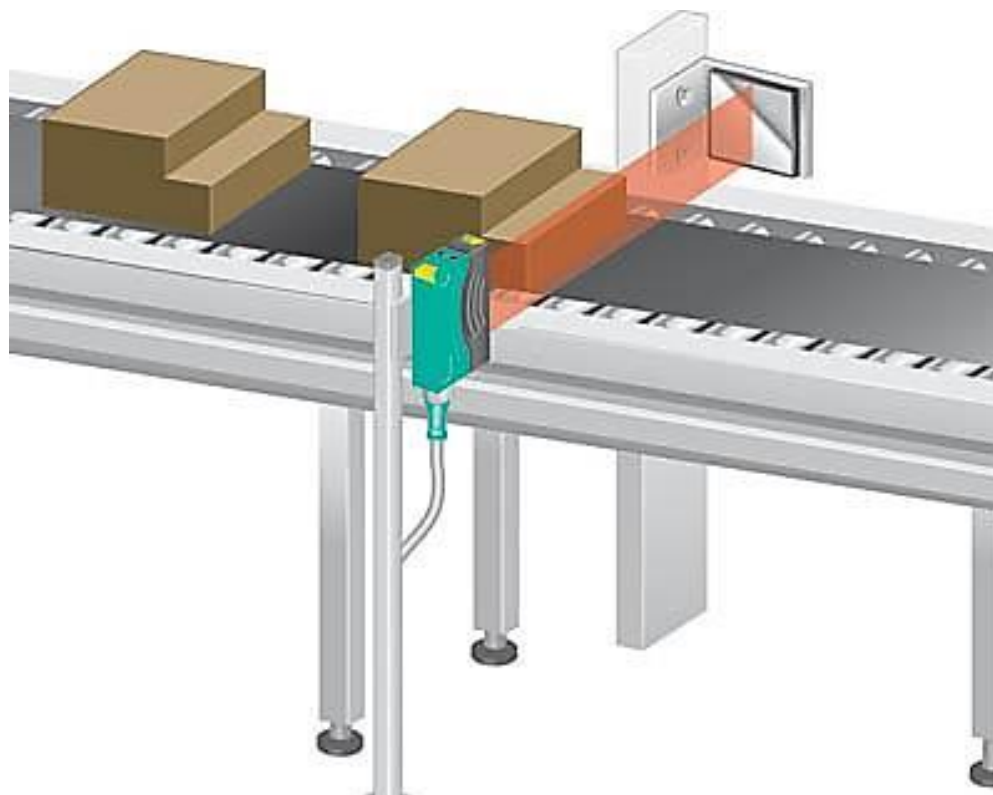


ประเภทตรวจจับโดยตรง (diffuse-reflective optical sensor)



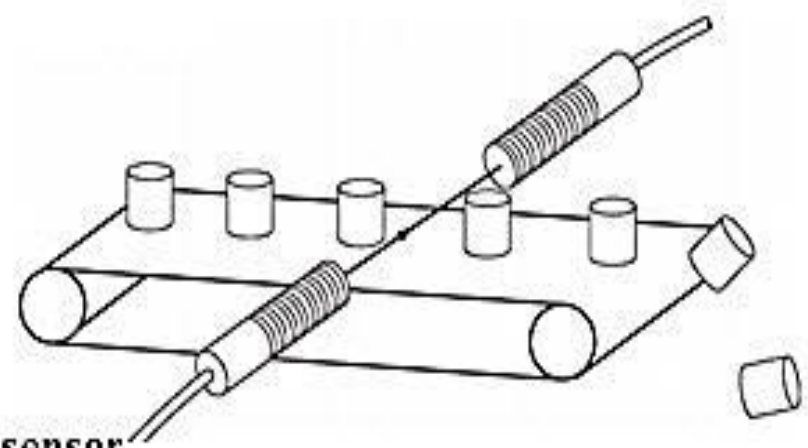
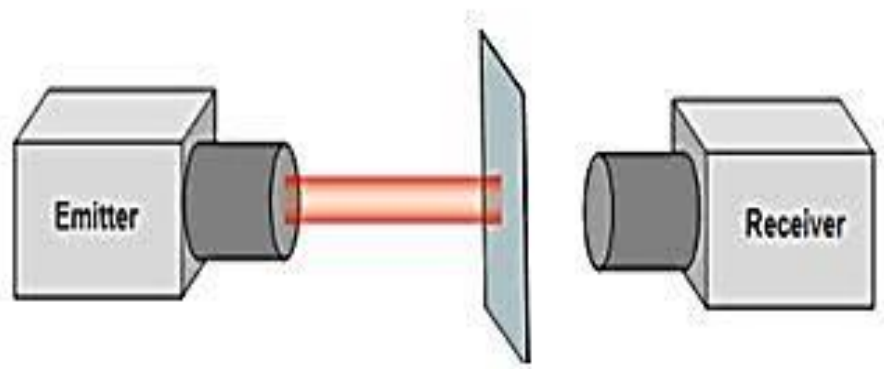


ประเภทลำแสงสะท้อนกลับ (retro - reflective optical sensor)





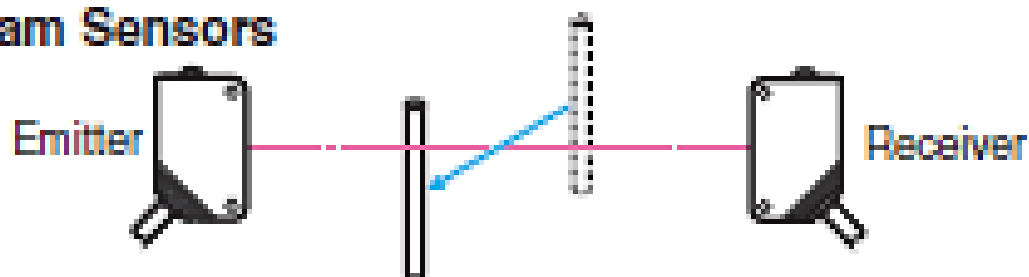
ประเภทลำแสงผ่านตลอด (through - beam optical sensor)



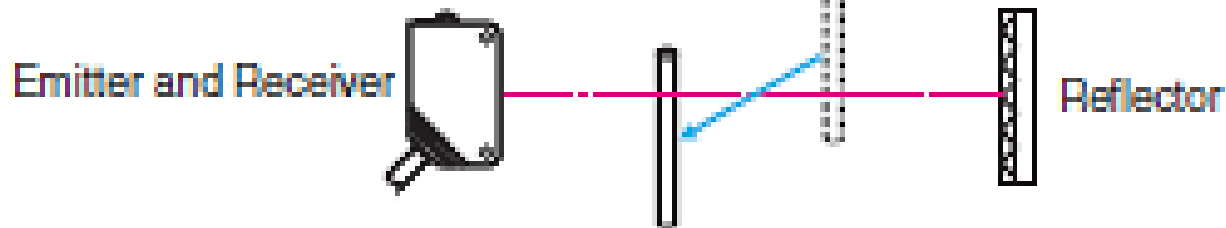
Through-beam sensor



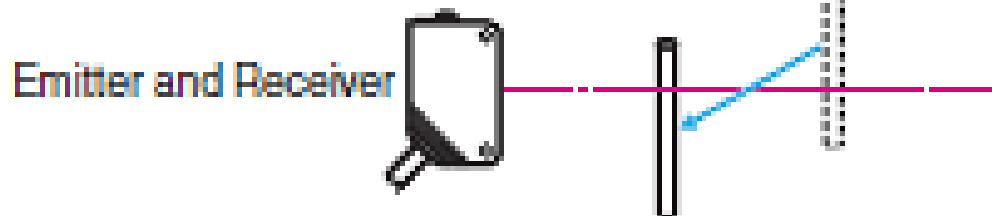
Through-beam Sensors



Retro-reflective Sensors



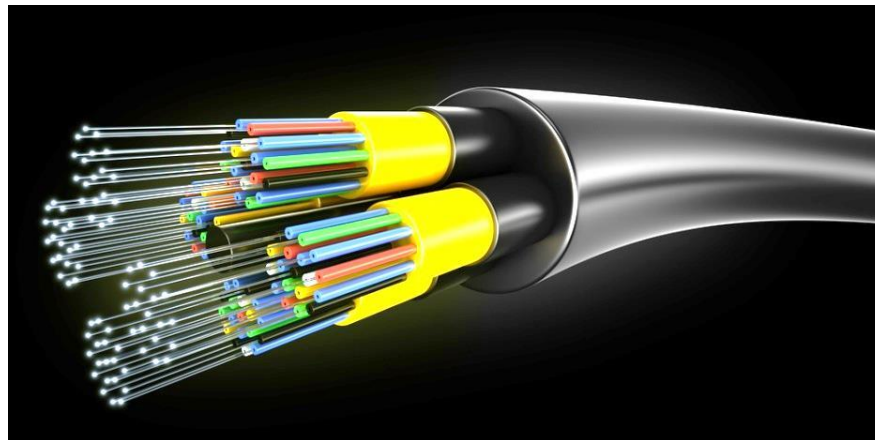
Diffuse-reflective Sensors





เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

Fiber Optic คือสายนำสัญญาณข้อมูลชนิดหนึ่งที่สามารถเดินสายได้ไกลหลายกิโลเมตรและรองรับความเร็วสูง (Bandwidth สูง) โดยมีค่าสูญเสียของสัญญาณที่ต่ำมาก(ค่า loss) เมื่อเทียบกับนำสายสัญญาณแบบอื่นๆ ทำให้ในปัจจุบันสายไฟเบอร์ออฟติกนั้นมีความนิยมอย่างมากในงานเดินระบบใหญ่หรืองานระบบที่ต้องการความเสถียรสูง



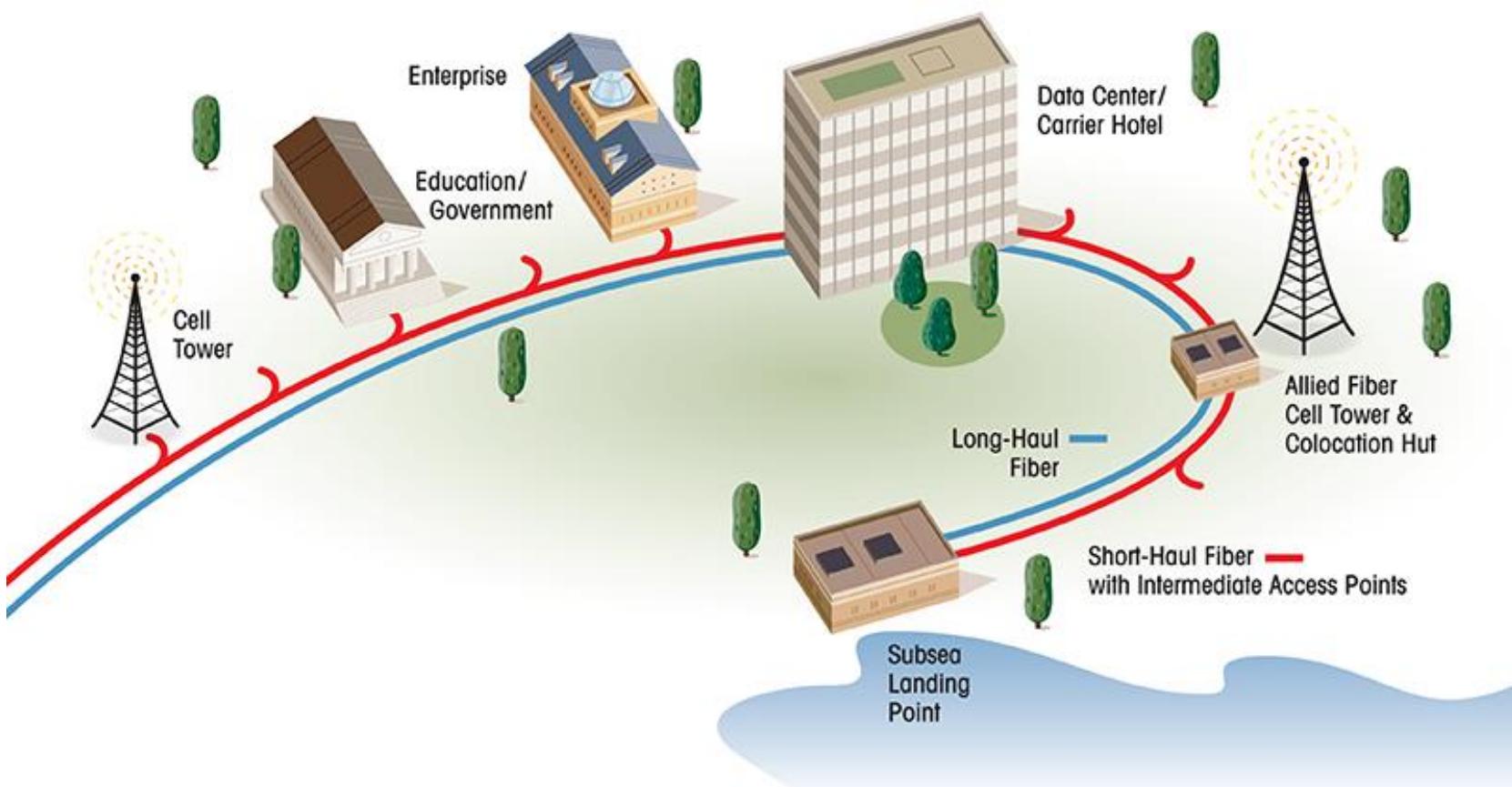


Fiber Optic Communication





Fiber Optic Communication





จบการนำเสนอ