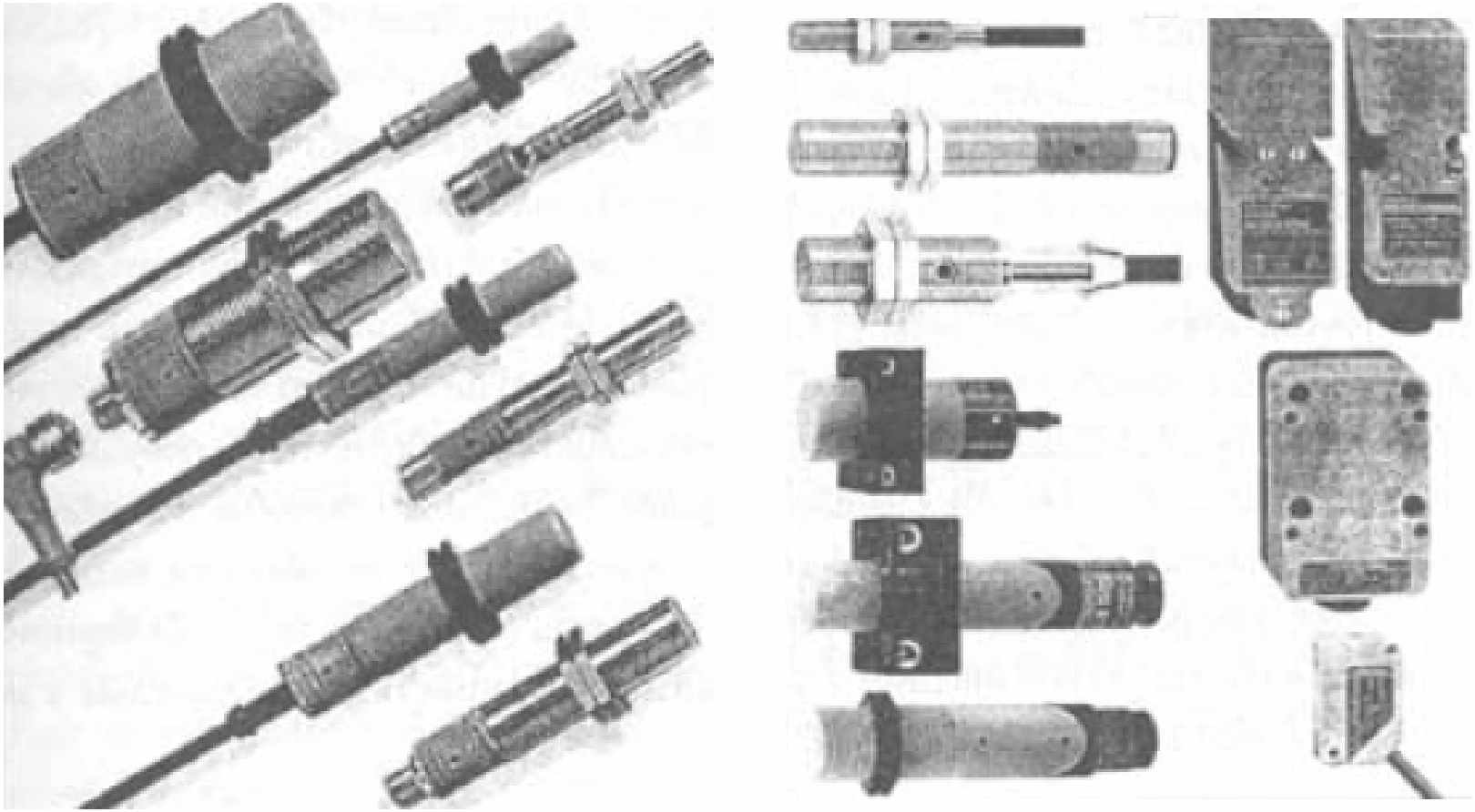
พร๊อกซิมิตี้สวิทช์

Proximity Switch

พร๊อกซิมิตี้สวิทช์

พร๊อกซิมิตี้สวิตซ์ (Proximity Switch) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นเซนเซอร์ (sensor) หรือตรวจจับวัตถุที่เข้ามาใกล้ หรือเข้ามาที่บริเวณระยะตรวจจับ ตัวมันจะทำงานโดยเปิด-ปิด (On – off Circuit) ที่วงจรภาคเอาท์พุต (Output)

พร๊อกซิมิตี้สวิทช์แบบต่างๆ



ชนิดของพร๊อกซิมิตี้สวิตช์ (Proximity Switch Types)

พร๊อกซิมิตี้สวิตช์ (Proximity Switch) แบ่งตามโครงสร้างและประเภทของการตรวจจับวัตถุแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 ชนิดอินดัคทีฟ (Inductive Sensor)

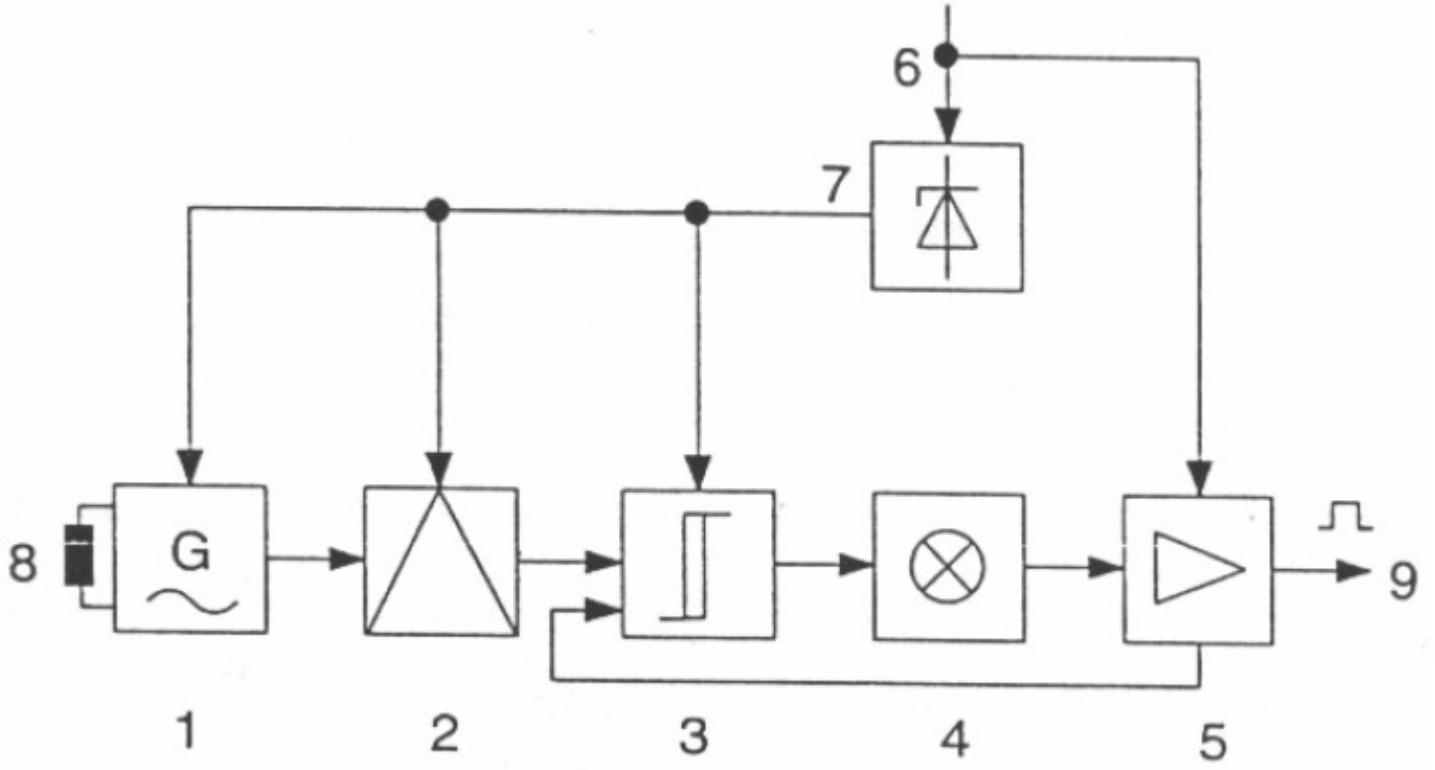
Inductive Switch จะใช้ตรวจจับวัตถุพวกโลหะหรือวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า

1.2 ชนิดคาปาซิทีฟ (Capacitive Sensor)

Capacitive switch จะใช้ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ อโลหะ และ ของเหลวทุกชนิด

โครงสร้างพื้นฐานของพร๊อกซิมิตี้สวิตช์

Inductive Proximity Switch



โครงสร้างพื้นฐานของ Inductive Proximity Switch

(1) วงจรภาคกำเนิดคลื่นความถี่สูง (Oscillator)

(2) วงจรภาคประมวลผล (Evalutor)

(3) วงจรภาคแยกแยะสภาวะ การสั่งงาน (Trigger)

(4) วงจรภาคหลอดไฟสัญญาณแสดสภาวะการทำงาน

(Status display)

โครงสร้างพื้นฐานของ Inductive Proximity Switch

(5) วงจรภาคขยายสัญญาณเอาท์พุตและป้องกัน(Output & Protection)

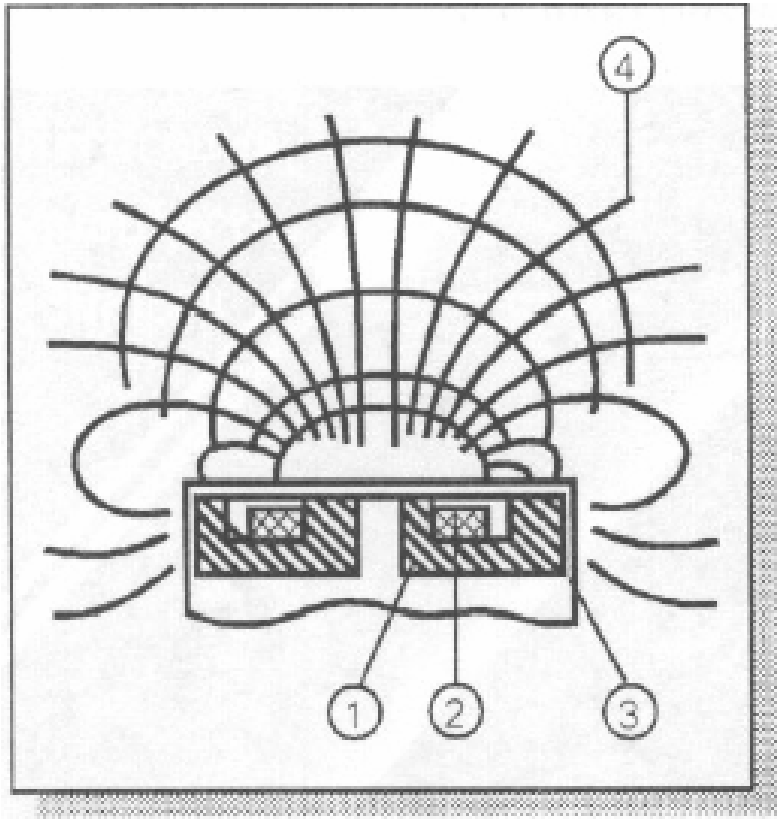
(6) วงจรภาครับแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก (External Voltage)

(7) วงจรภาครักษาระดับแรงดันไฟฟ้าภายในให้คงที่ (Internal constant voltage supply)

(8) ส่วนหัวตรวจจับ(Active electrode)

(9) จุดต่อภาคเอาท์พุต (Output)

รูปแสดงภาพตัดขวางส่วนหัวของพร๊อกซิมิตี้สวิทช์



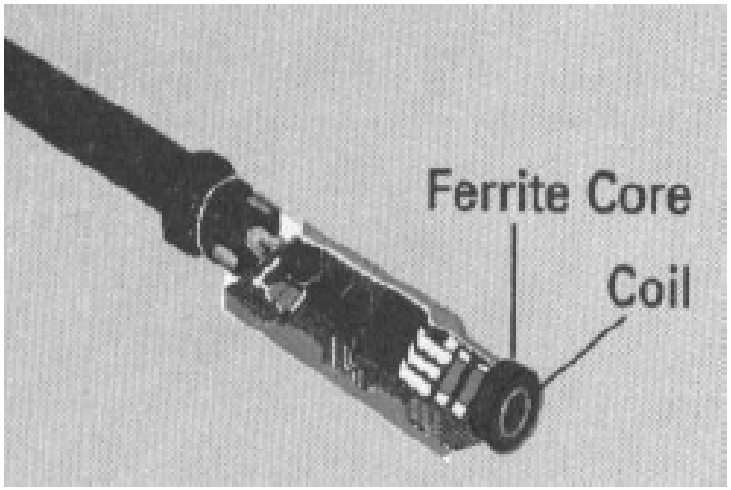
(1) แกนเฟอไรท์

(2) ขดลวดคอยล์

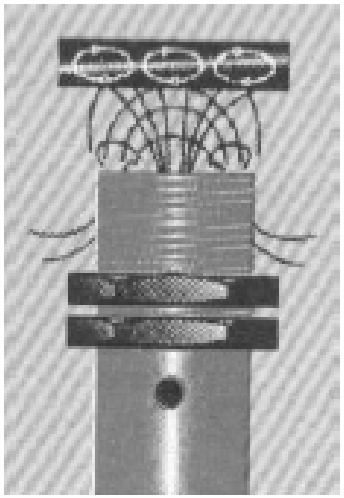
(3) ตัวเรือน

(4) สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

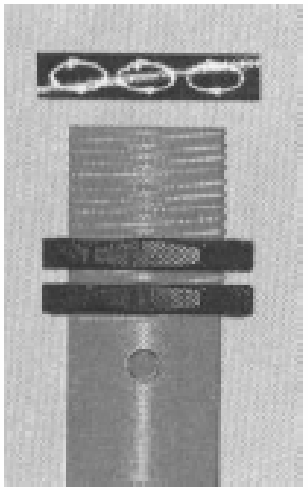
แสดงสภาวะการทำงานที่หัวตรวจจับ ของ Inductive Proximity Switch



(a)

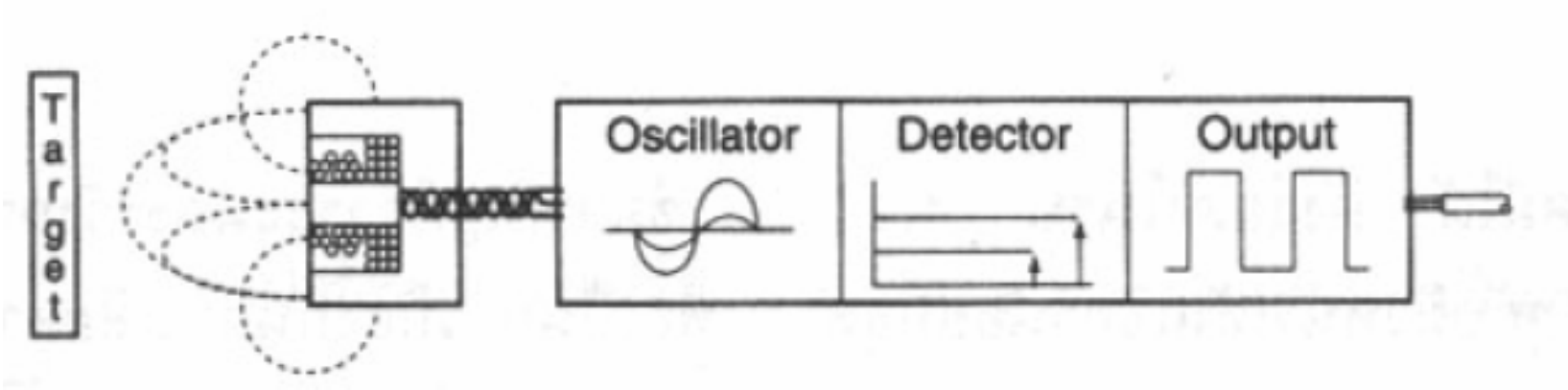


(b)



(c)

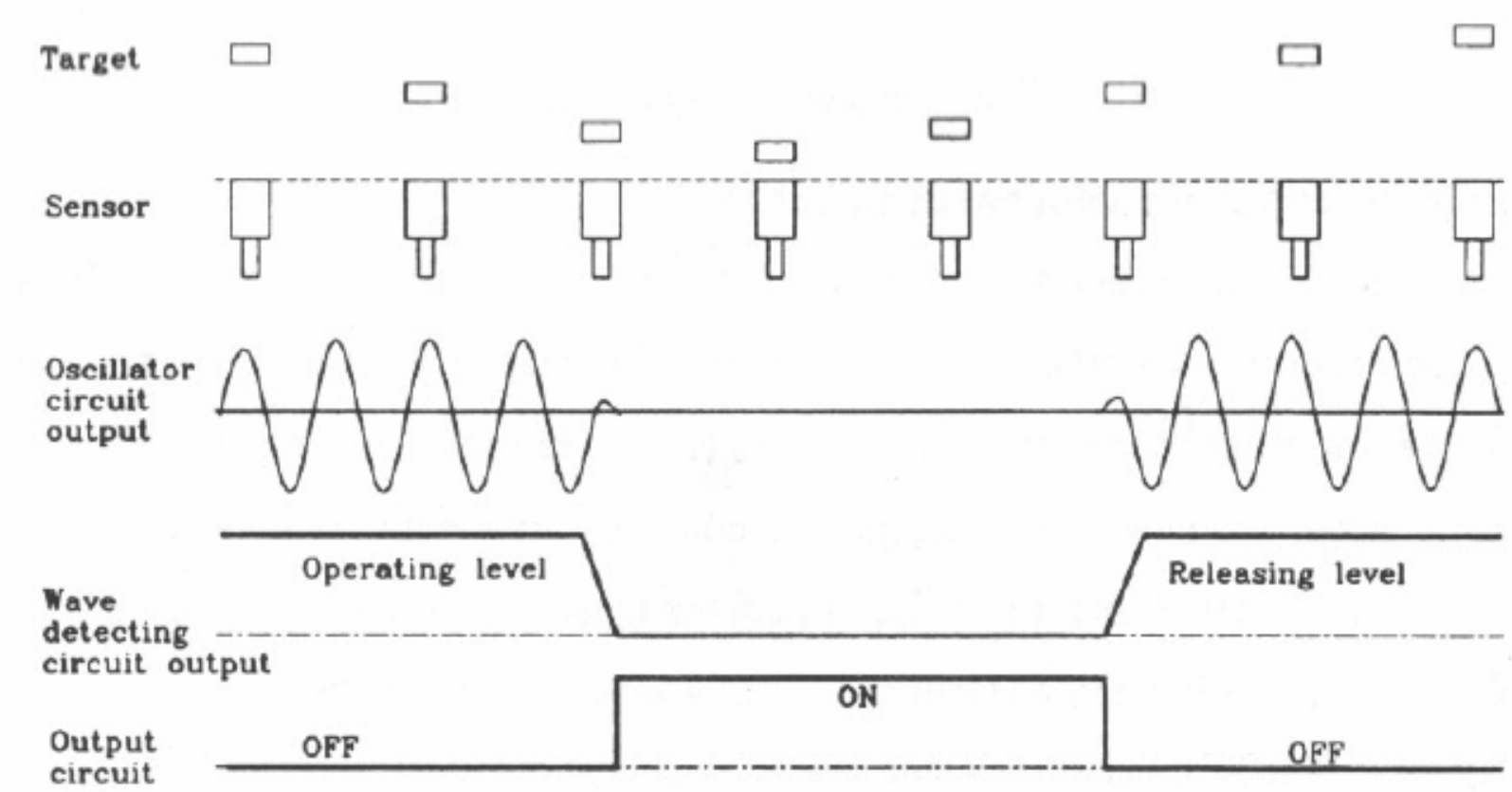
Block diagram ของ Inductive Proximity Switch แบบพื้นฐาน



หลักการทำงาน

ในตัว Inductive Proximity Switch จะประกอบด้วยขดลวดและแกนเฟอร์ไรท์ ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบของวงจรกำเนิดสัญญาณ(Oscillator) ในขณะทำงานปกติ ที่บริเวณส่วนหัวตรวจจับ(Active electrode) จะมีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสูง เมื่อมีโลหะหรือวัตถุตัวนำเข้ามาใกล้ที่บริเวณระยะตรวจจับจะทำให้เกิดการถ่ายเทพลังงานไปใช้ในวัตถุตัวนำ โดยที่ Eddy Current จะดูดซับพลังงานจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าไป จนถึงจุดหนึ่ง Eddy Current จะมีมากขึ้นจนทำให้ภาคกำเนิดสัญญาณ(Oscillator)ของ Inductive Proximity Switch หยุดการทำงาน และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะยุบหายไป (หลักการทำงานแบบนี้เรียกว่า Eddy current Killed Oscillator) และผลสุดท้ายจะทำให้ภาคเอาท์พุตอยู่ในสภาวะทำงาน(ON) และสามารถแสดงสภาวะการทำงานได้

แสดงสภาวะการทำงานของ Inductive Proximity Switch

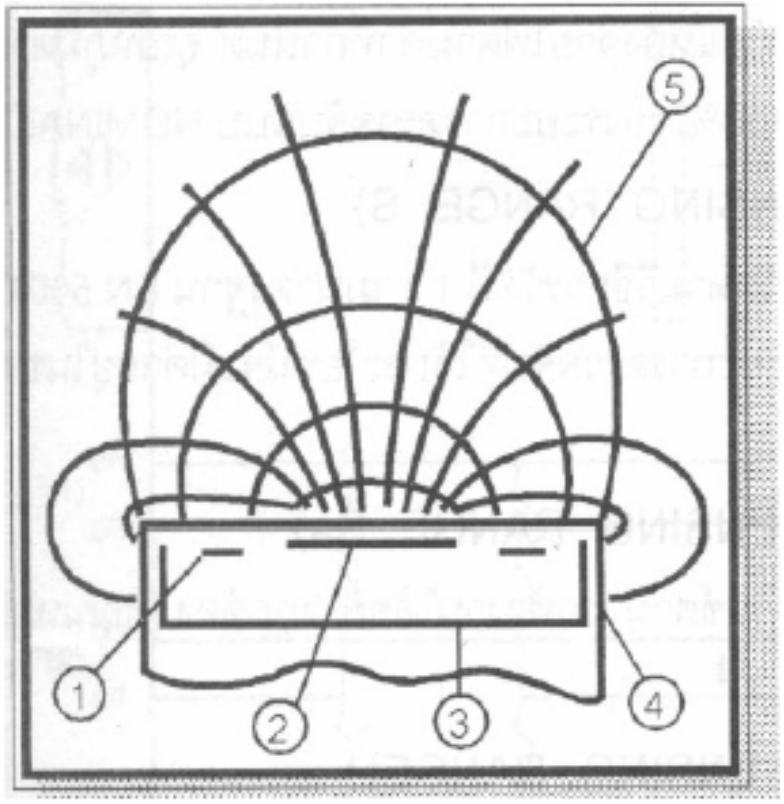


Capacitive Proximity Switch

โครงสร้างพื้นฐาน

โครงสร้างพื้นฐาน ของ Capacitive Proximity Switch จะมีลักษณะคล้ายกับแบบ Inductive Proximity Switch จะมีส่วนต่างกันที่หัวตรวจจับ (Active Electrode) ซึ่งจะใช้หลักการเปลี่ยนแปลงของค่าคาปาซิแตนซ์ (Capacitance)

แสดงโครงสร้างของหัวตรวจจับของ Capacitive Proximity Switch



(1) Active electrode

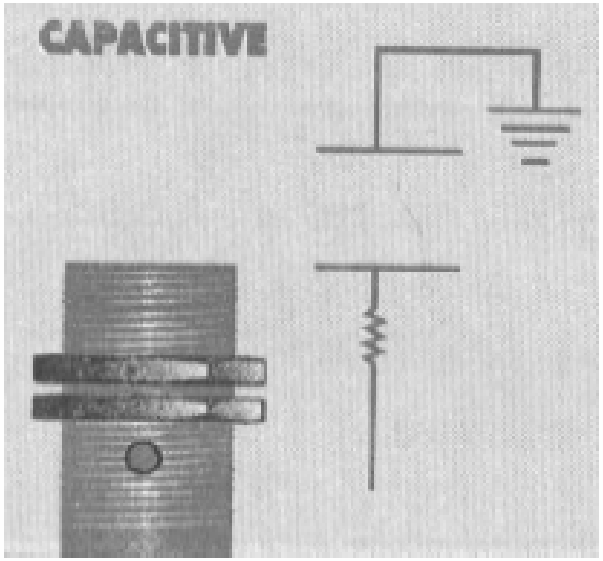
(2) อิเล็กโทรดชดเชย

(3) EARTH Electrode

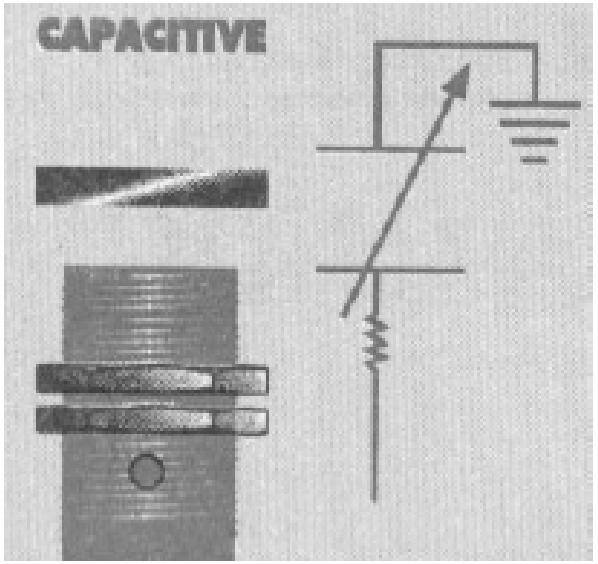
(4) ตัวเรือน

(5) สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

แสดงสภาวะการทำงานของ Capacitive Proximity Switch



(a)



(b)

หลักการทำงาน

Capacitive switch จะมีวงจรกำเนิดสัญญาณความถี่สูง(Oscillator) แต่ในกรณีปกติ บริเวณหน้าของหัวตรวจจับจะเป็นเพียงแผ่น Plate ของตัวเก็บประจุ (Capacitor)ส่วนอีกแผ่นหนึ่งจะเป็นกราวด์(Ground) เมื่อวัตถุเป้าหมายเข้ามาในบริเวณตรวจจับค่าของ Capacitance จะมีค่าสูงขึ้น วงจรจะเริ่ม Oscillate ด้วยระบบของ Capacitive Proximity Switch การกำเนิดสัญญาณ ความถี่สูง (Oscillator) จะเกิดขึ้นเมื่อวัตถุเป้าหมายปรากฏอยู่(ทำงานตรงข้ามกับแบบ Inductive Proximity Switch)

รายละเอียดทางเทคนิคที่สำคัญ

- ระยะการตรวจจับ(Sensing Range) คือระยะที่เมื่อมีแผ่นโลหะเคลื่อนที่เข้ามาใกล้ (ด้านหน้า) แล้วมีผลทำให้วงจรภาคเอาท์พุทของ Proximity Switch เกิดการเปลี่ยนแปลง ON – OFF Circuit
- ระยะการตรวจจับทั่วไป (Normal Sensing ; Sn) คือค่าระยะตรวจจับตามคุณลักษณะโดยไม่คิด ผลคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการผลิต และผลกระทบจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น อุณหภูมิ แรงดันไฟฟ้า