วงจรอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์ของการเรียนการสอน

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักศึกษาสามารถ

1. เขียนรูปคลื่นทางด้านเอาต์พุตของวงจรตัดรูปคลื่น วงจรเปลี่ยนระดับของสัญญาณได้
2. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรที่ใช้ซีเนอร์ไดโอดที่ใช้กับวงจรรักษาระดับแรงดัน

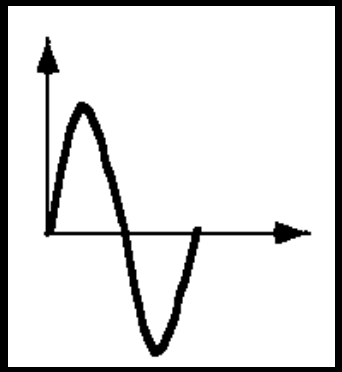
จุดประสงค์ของการเรียนการสอน

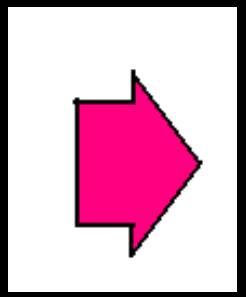
3. อธิบายการทำงานของวงจรวงจรตัดรูปคลื่น วงจรเปลี่ยนระดับของสัญญาณได้
4. อธิบายการทำงานของวงจรทวีแรงดันได้

ไดโอดใช้งานในวงจรอะไรบ้าง ?

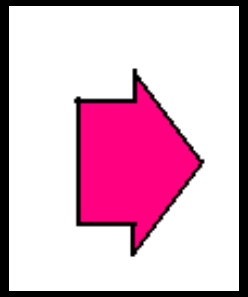
- วงจรเรียงกระแส
- วงจรตัดรูปคลื่น
- วงจรยกระดับสัญญาณ
- วงจรทวีแรงดัน
- วงจรรักษาระดับแรงดัน

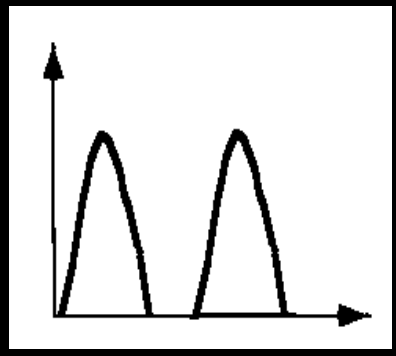
วงจรตัดรูปคลื่น
(Clippers Circuit)



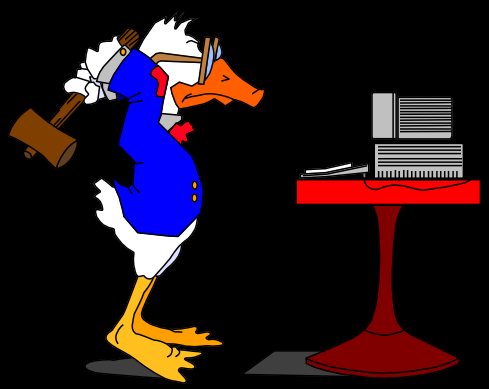


วงจรตัดรูป
คลื่น





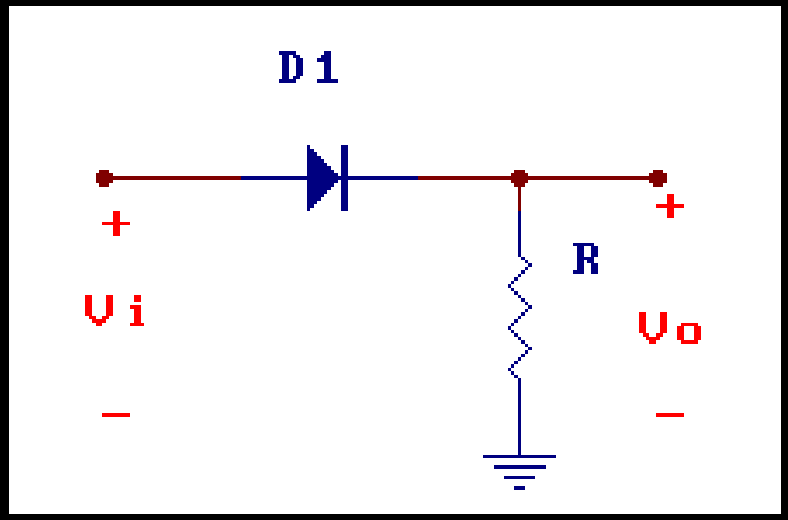
ชนิดวงจรตัดรูปคลื่น

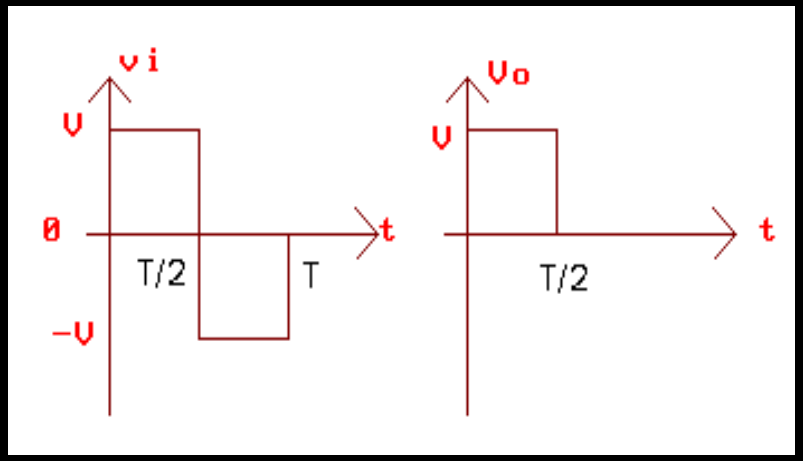


แบ่งได้เป็น 2 ชนิดดังนี้

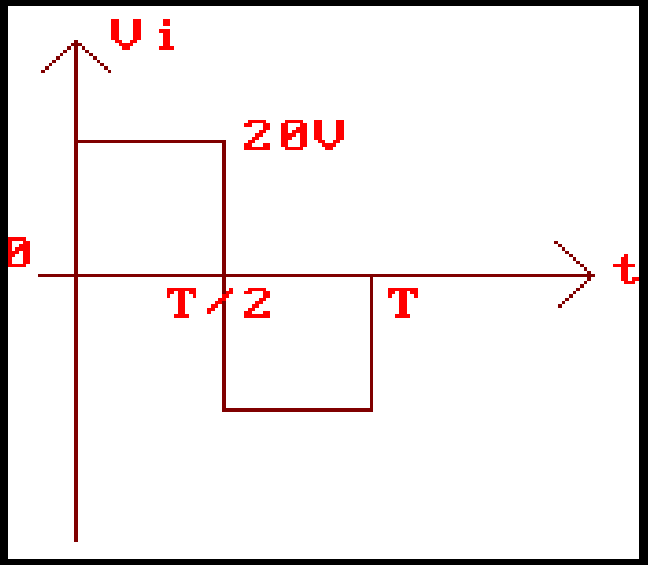
1. วงจรตัดรูปคลื่นแบบอนุกรม
   (Series Clippers Circuit)
2. วงจรตัดรูปคลื่นแบบขนาน
   (Parallel Clippers Circuit)

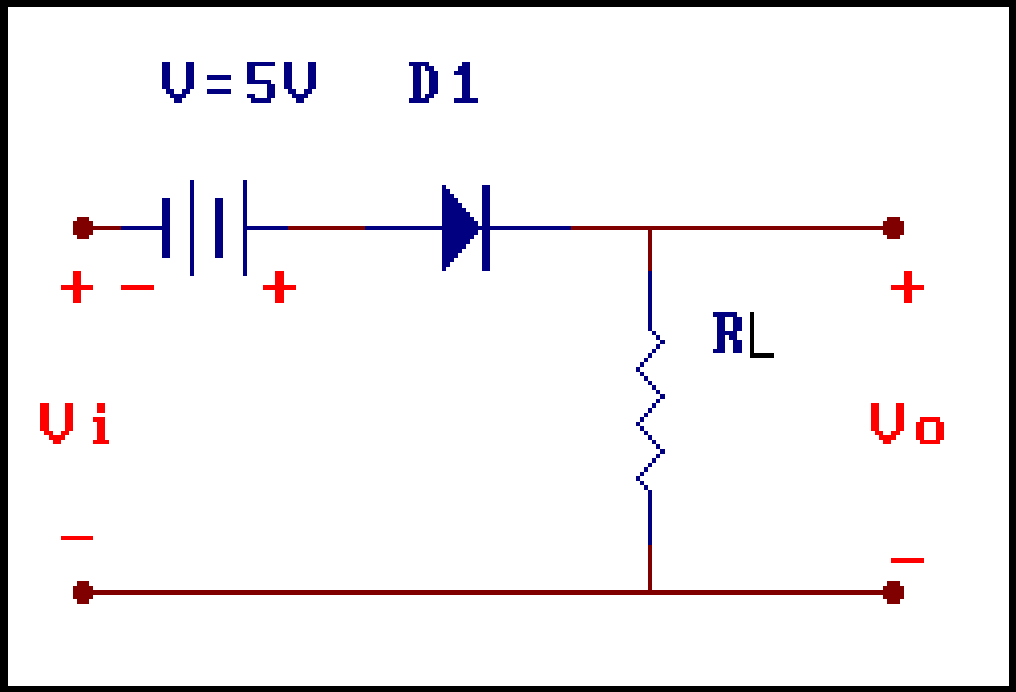
วงจรตัดรูปคลื่นแบบอนุกรม



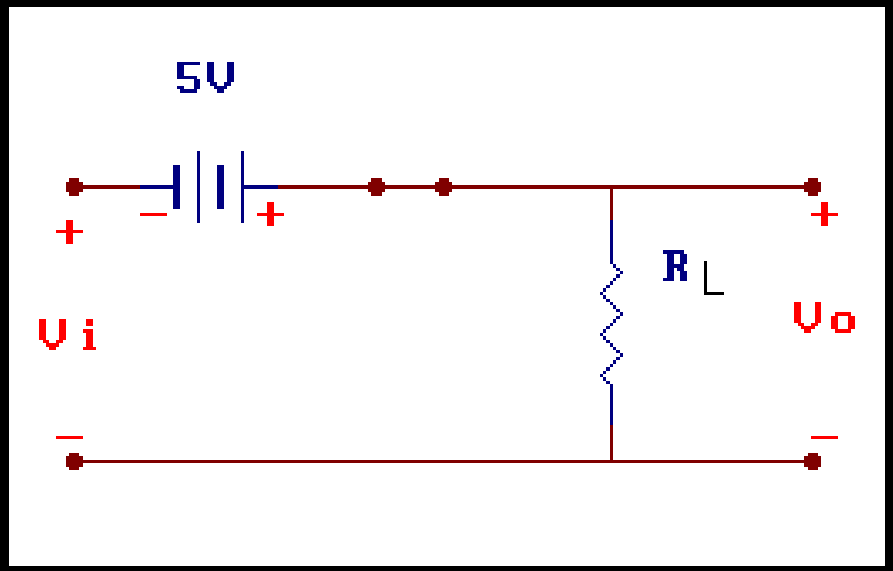


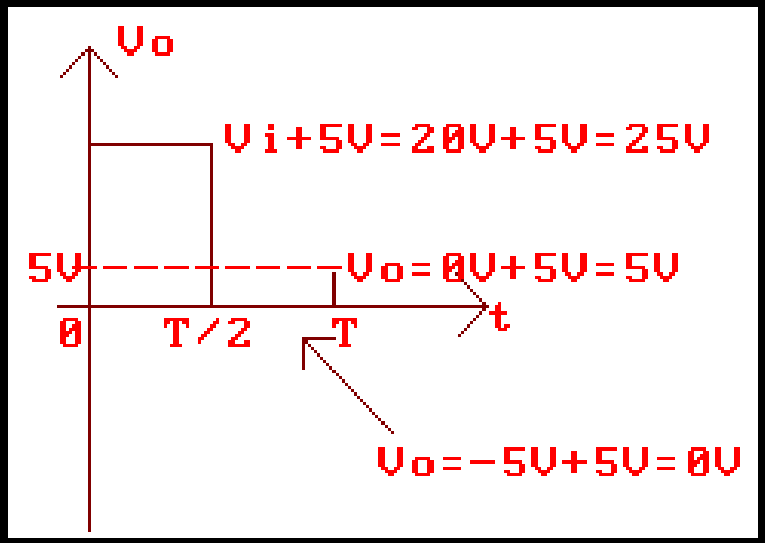
การทำงานของวงจรตัดรูปคลื่นแบบอนุกรม





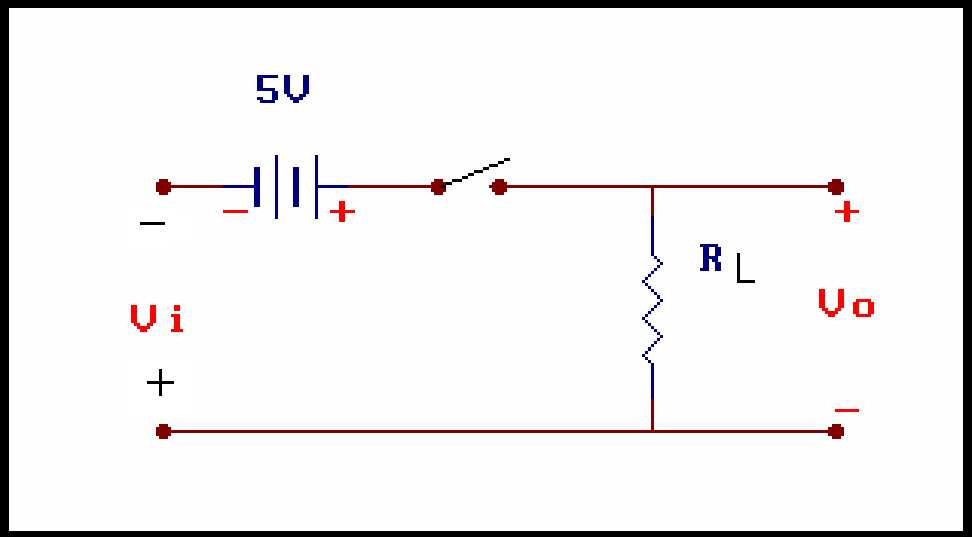
ในสภาวะอินพุตเป็นบวก

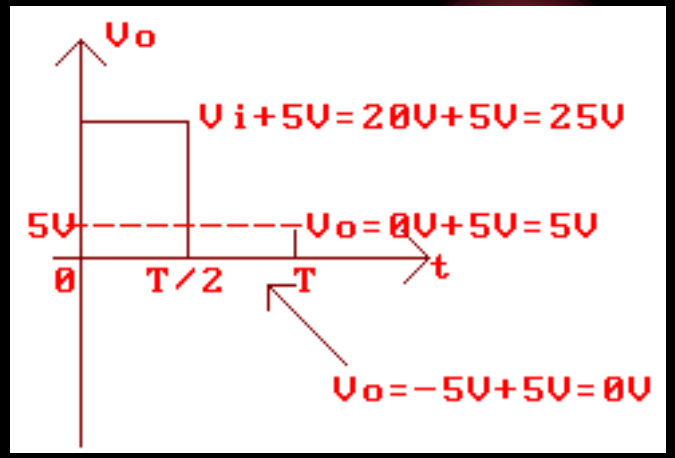




$$V_o = V_I + 5V$$

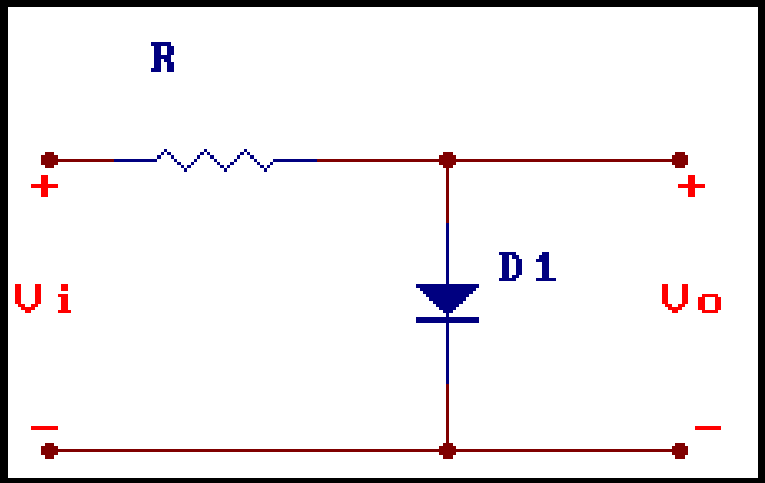
ในสภาวะอินพุตเป็นเป็นลบ

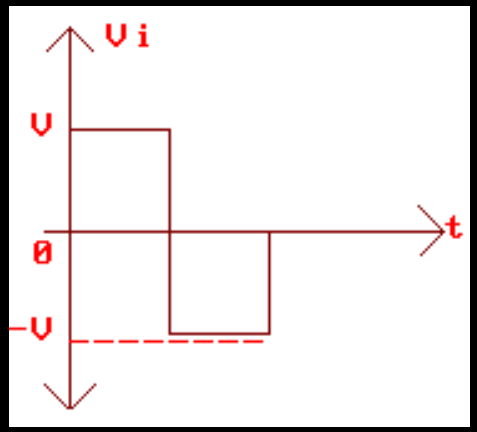


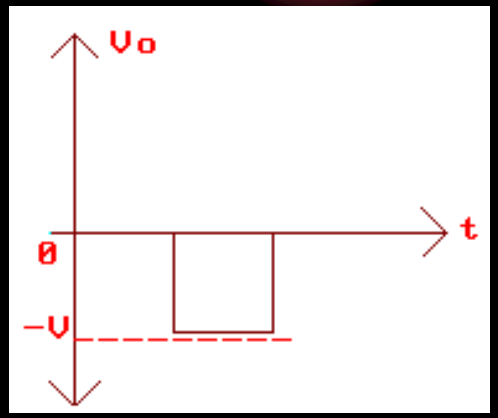


$V_o = 0V$

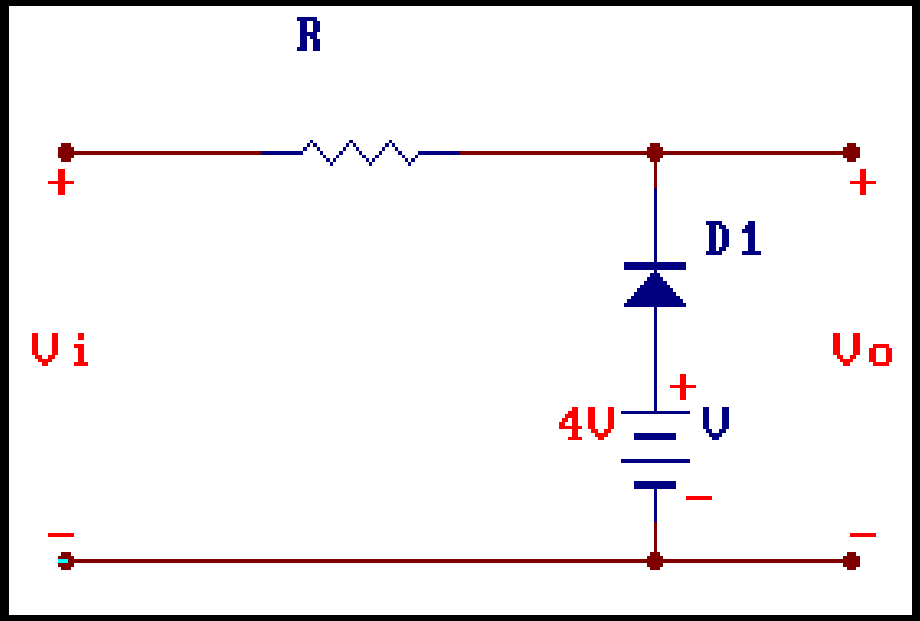
วงจรตัดรูปคลื่นแบบขนาน

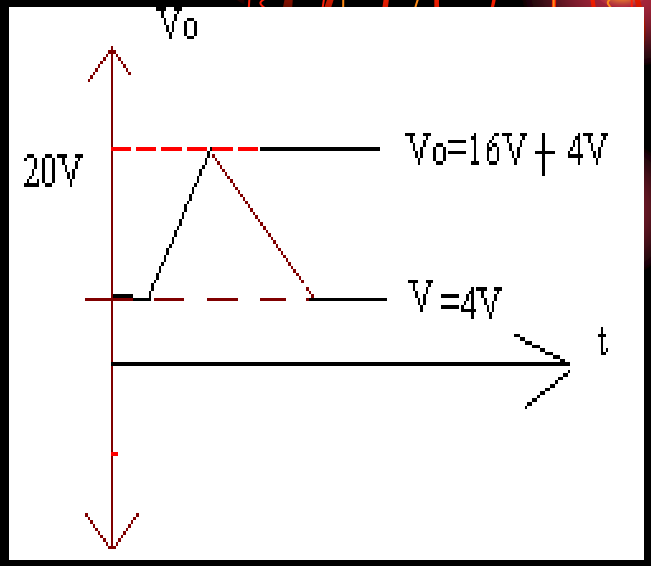






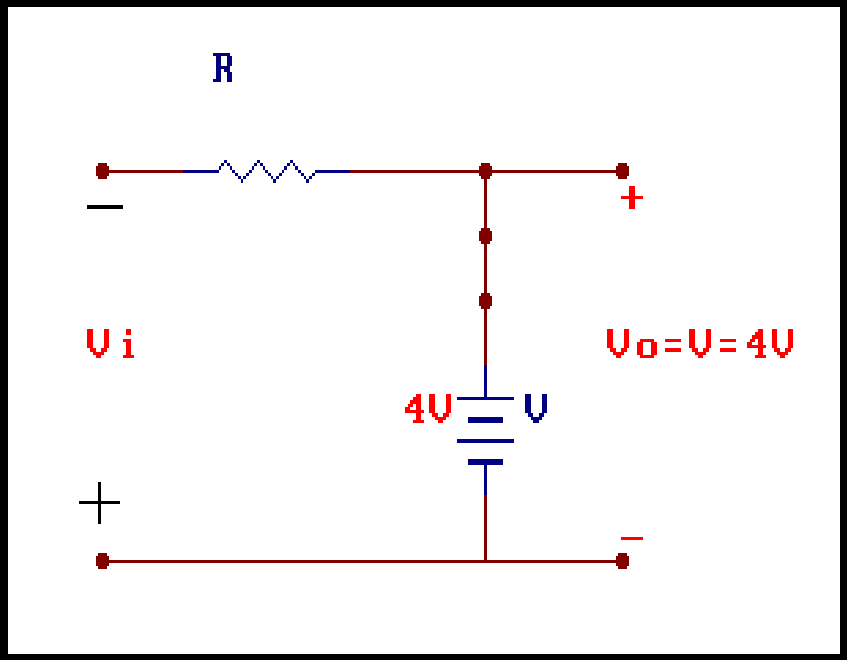
Ex 2.2 ในสภาวะที่อินพุตเป็นบวก

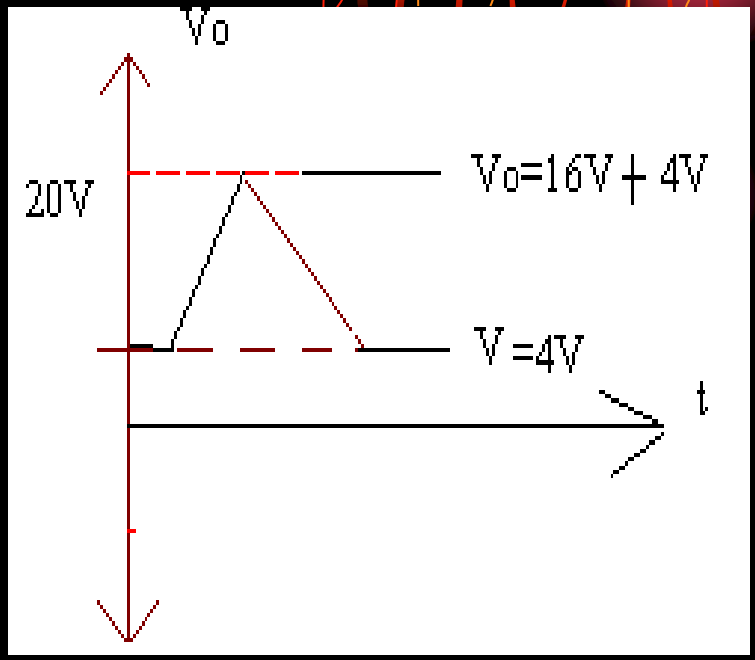




$$Vo = Vi + V_R$$

ในสภาวะอินพุตเป็นลบ

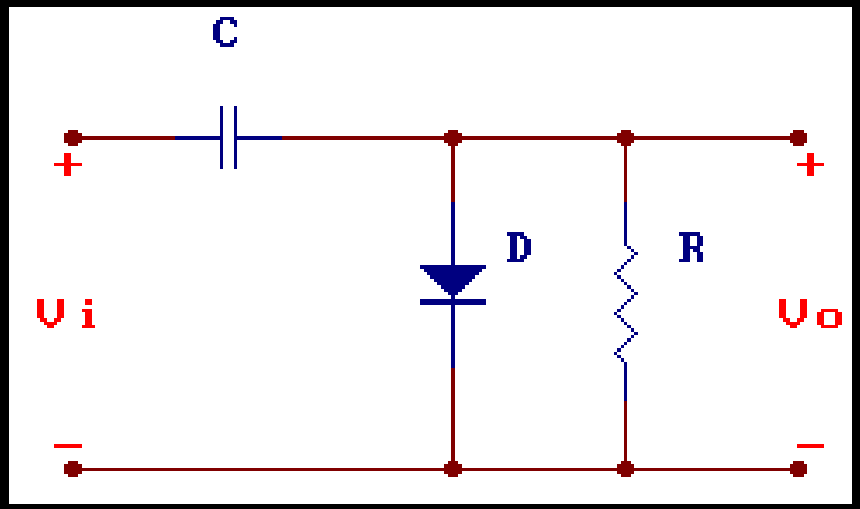




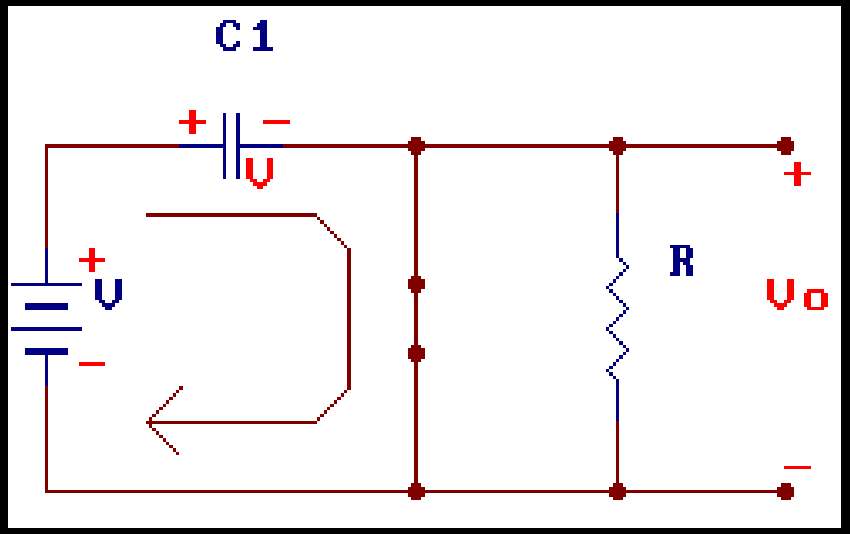
$V_o = V = 4\ V$

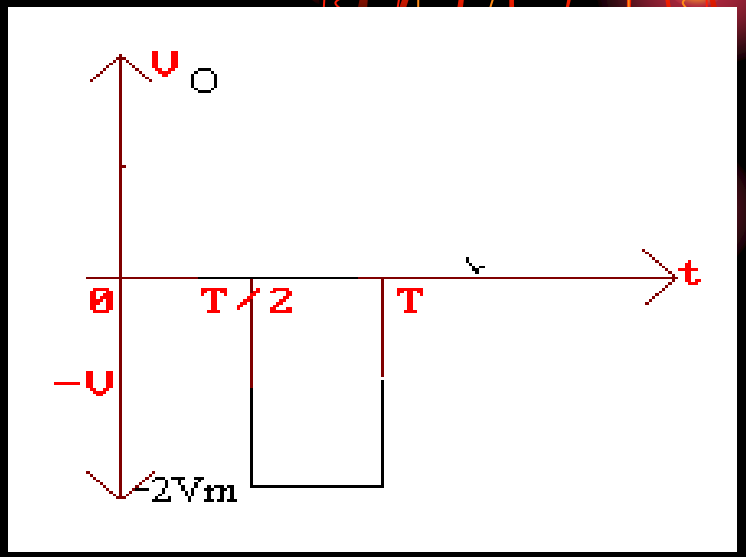
วงจรยกระดับสัญญาณ

(Clamper Circuit)



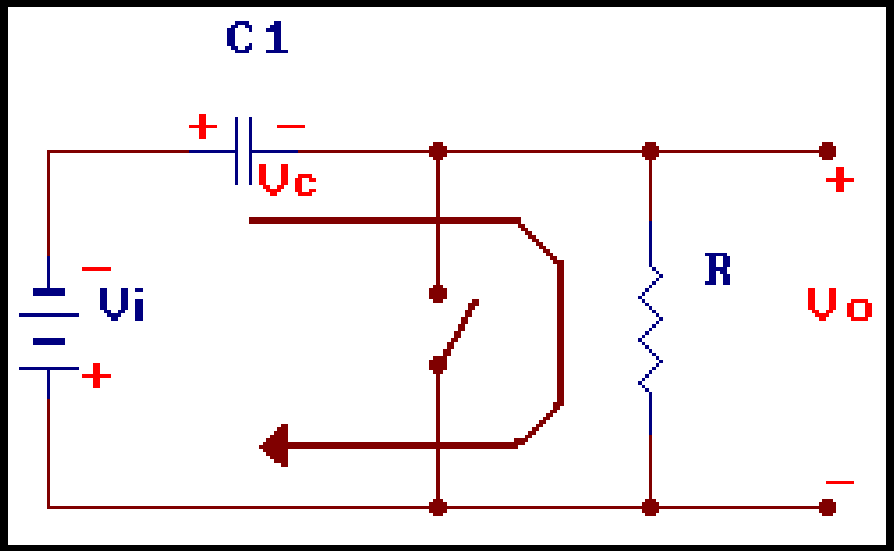
ในสภาวะสัญญาณอินพุตเป็นบวก

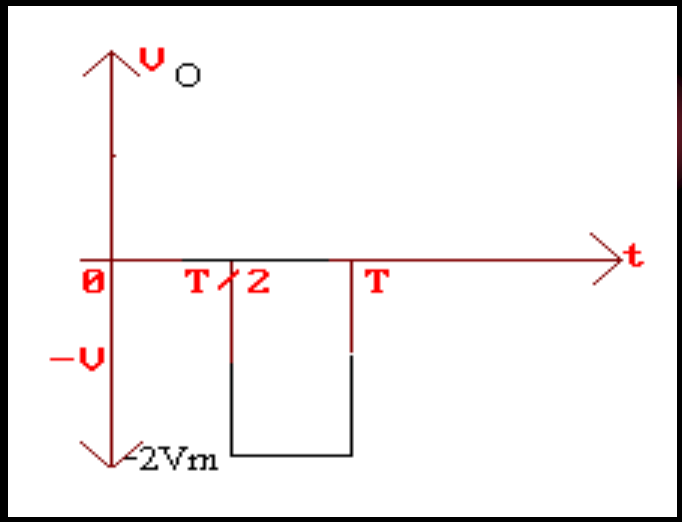




$V_O = 0$

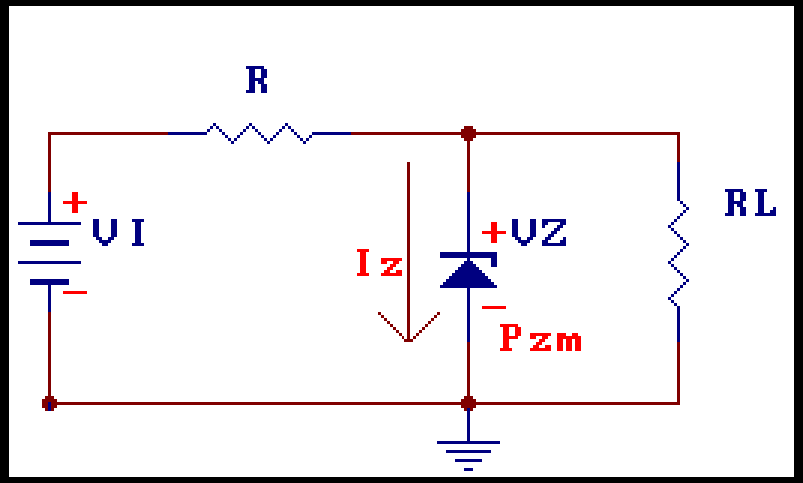
ในสภาวะสัญญาณอินพุตเป็นลบ





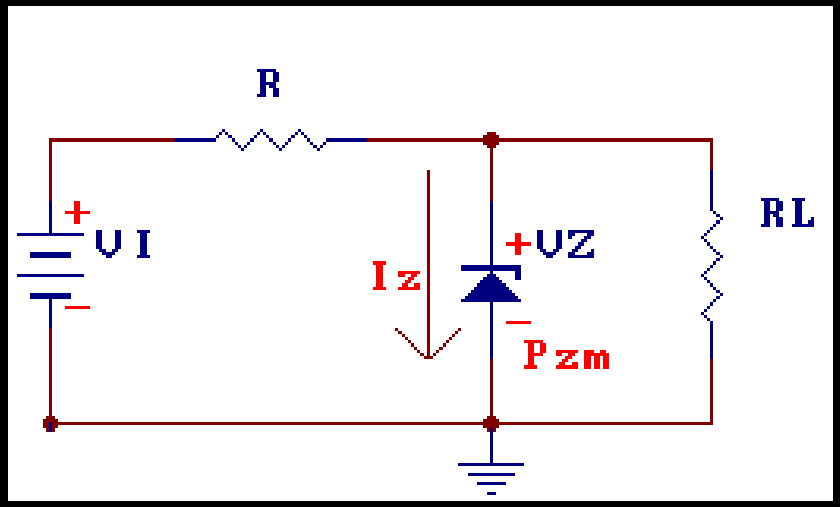
$$V_o = V_I + V_C$$

การนำซีเนอร์ไดโอดไปใช้งาน



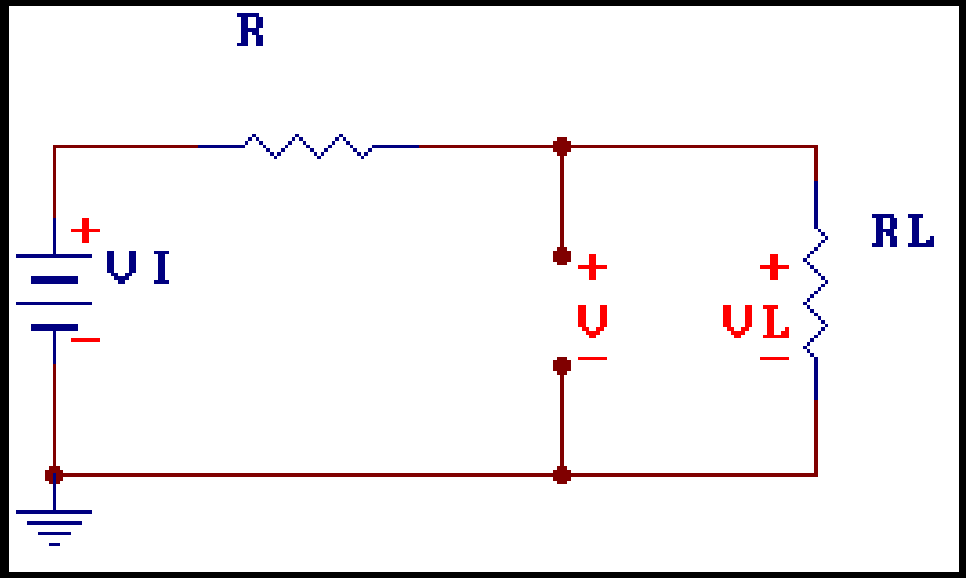
ครูสุคนธ์ พุ่มศรี วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ โทรศัพท์ 089-7527377

การคำนวณวงจรเมื่อค่า Vi และ R_L คงที่



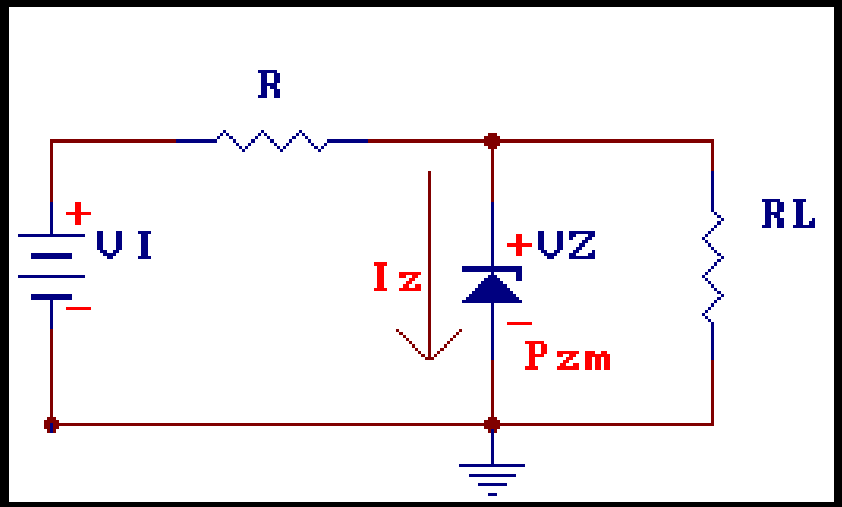
พิจารณาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ปลดซีเนอร์ไดโอดออกจากวงจร



$$V = V_L \frac{R_L}{R + R_L} \times V_i$$

2. พิจารณาซีเนอร์ไดโอดต่อเข้าไปในวงจร และคำนวณหาค่าต่อไปนี้



$$V_R = V_i - V$$

$$I_R = \frac{V_R}{R}$$

$$I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_I - V_L}{R}$$

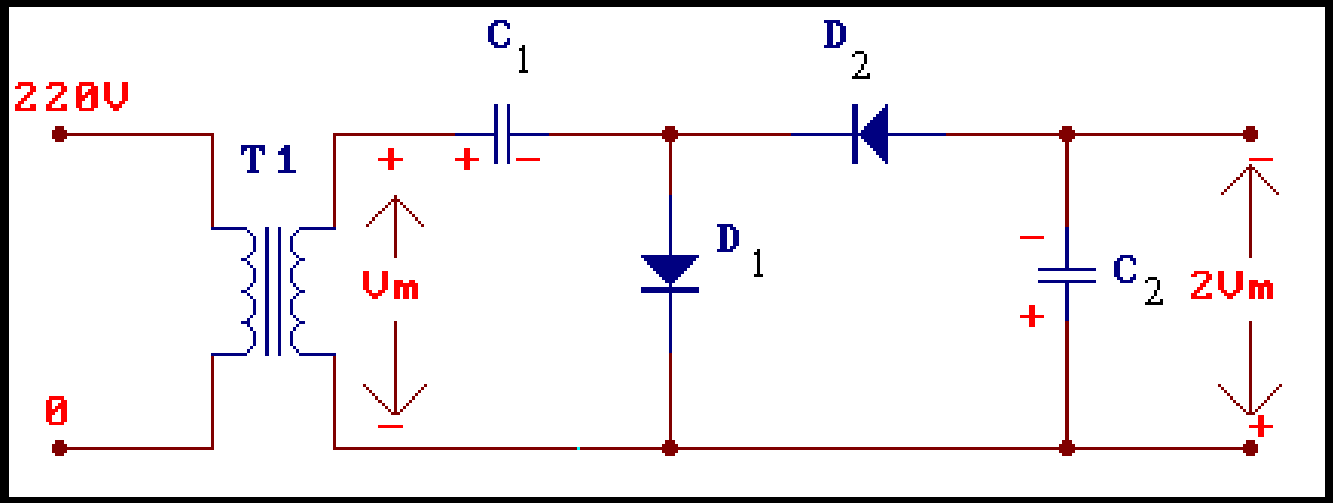
$$I_Z = I_R - I_L$$

$$P_Z = V_Z I_Z$$

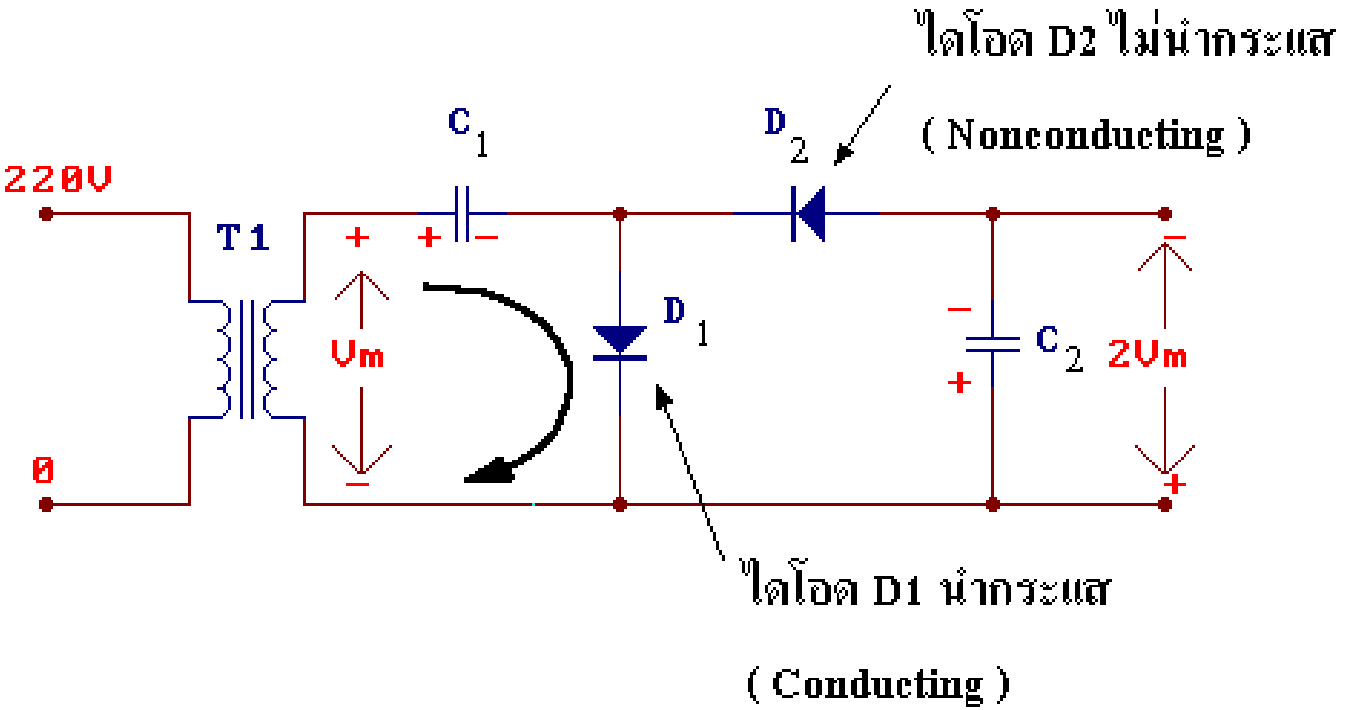
วงจรทวีแรงดัน

- วงจรทวีแรงดัน 2 เท่าชนิดครึ่งคลื่น
- วงจรทวีแรงดัน 2 เท่าชนิดเต็มคลื่น

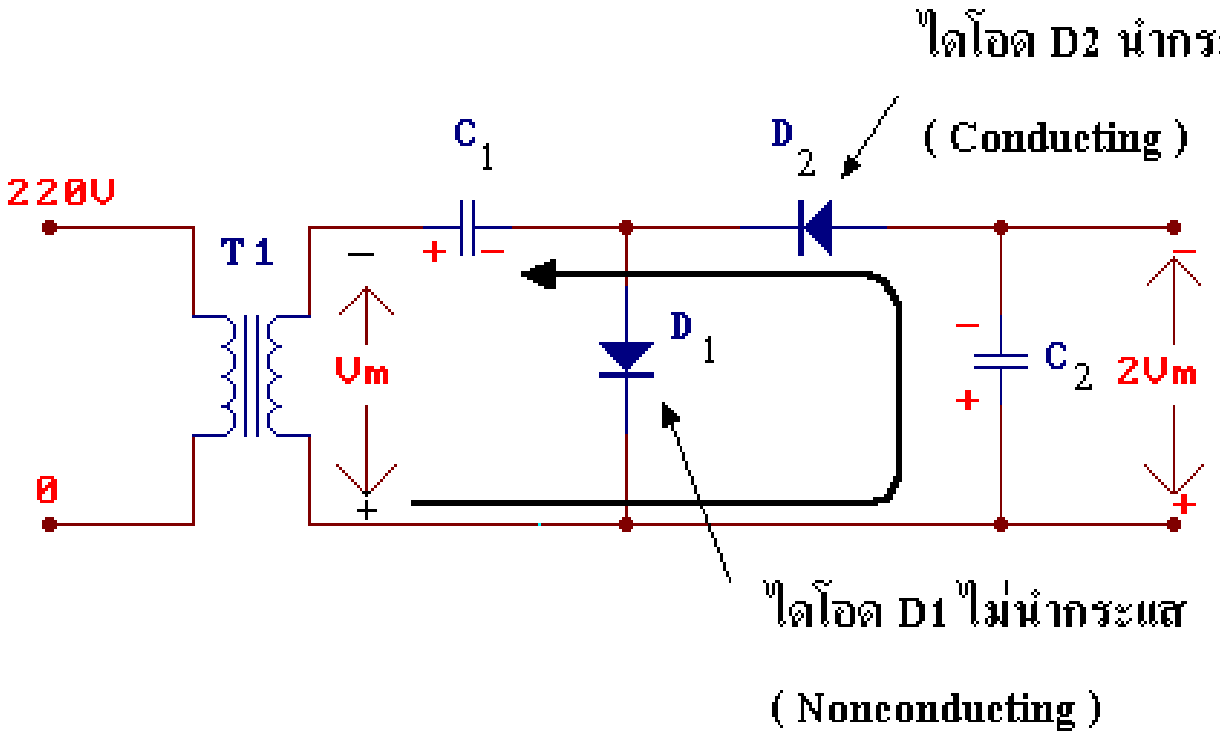
วงจรทวีแรงดัน 2 เท่าชนิดครึ่งคลื่น



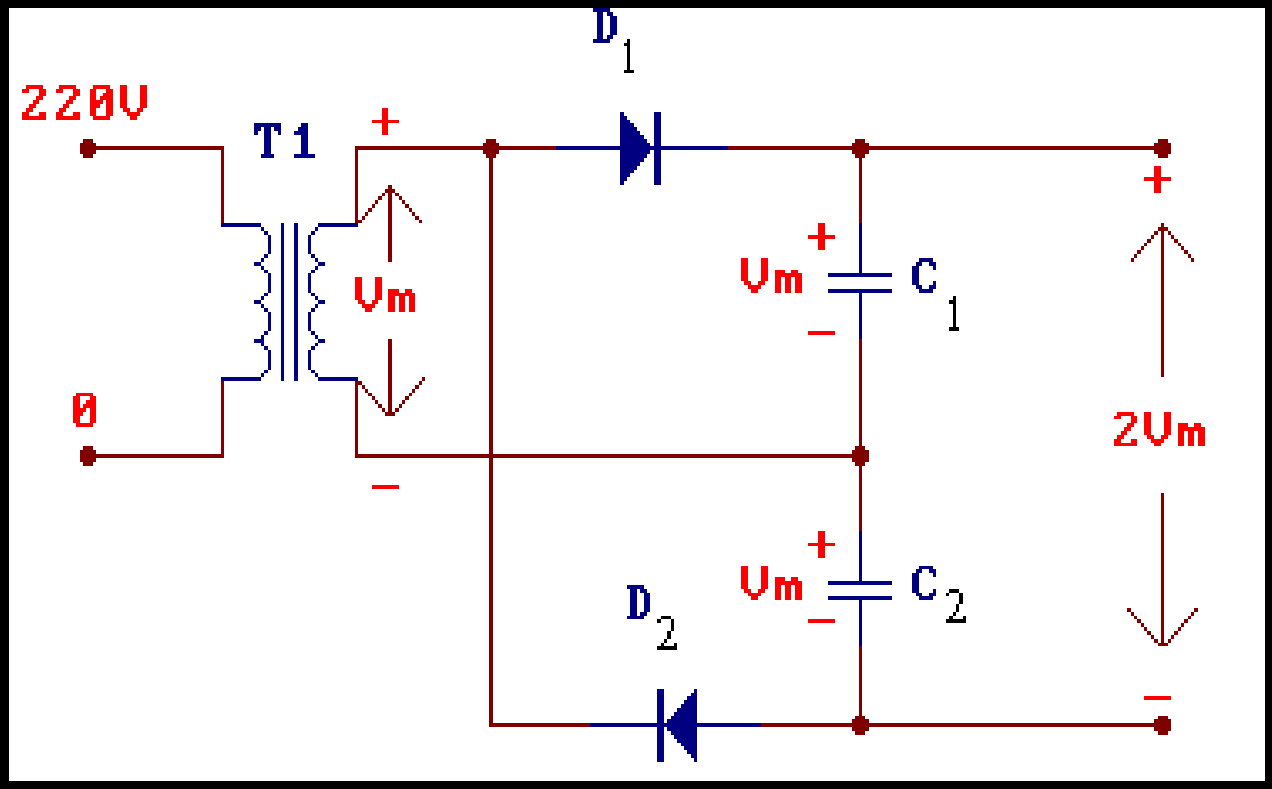
การทำงานของวงจร



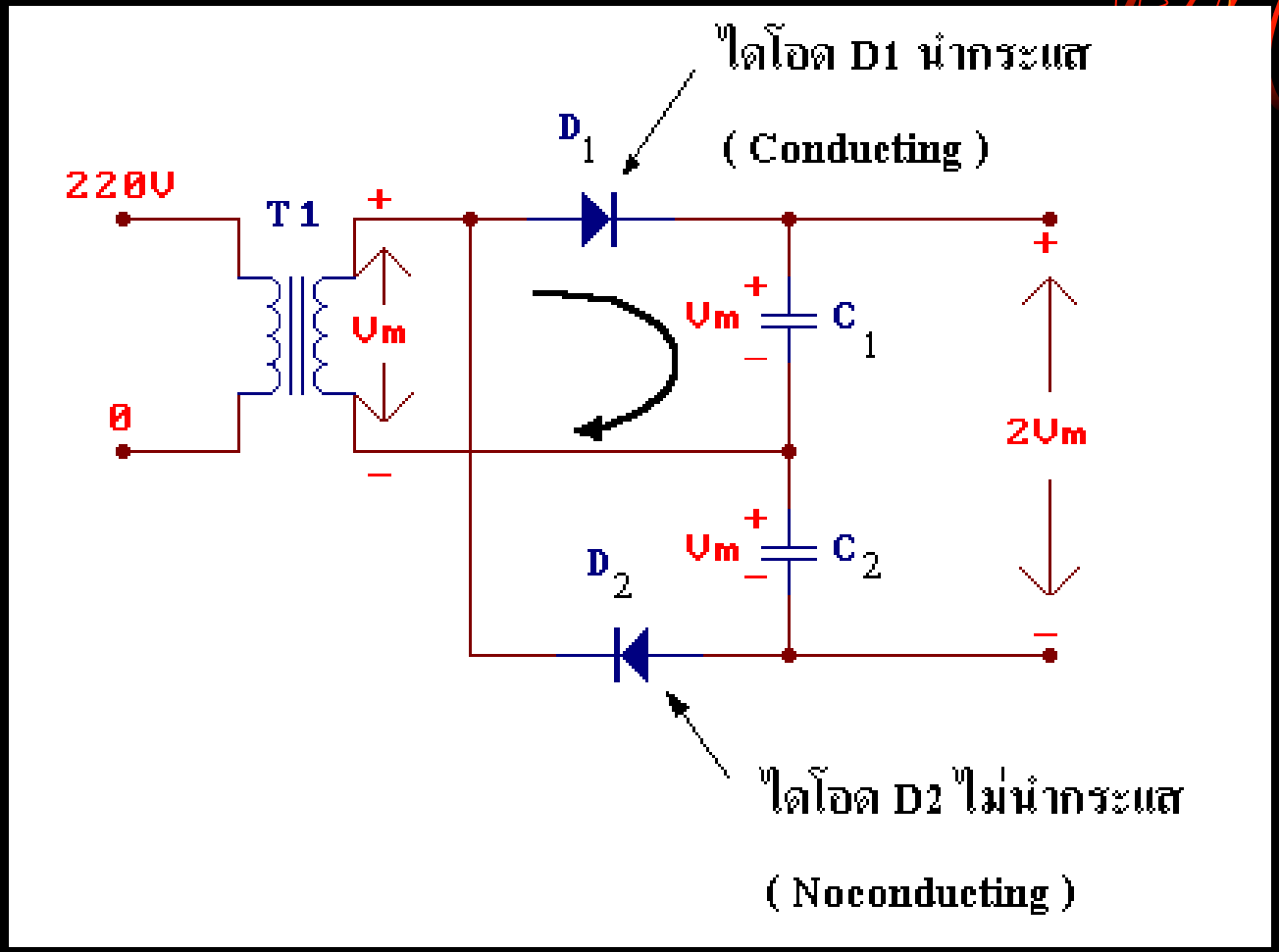
การทำงานของวงจร



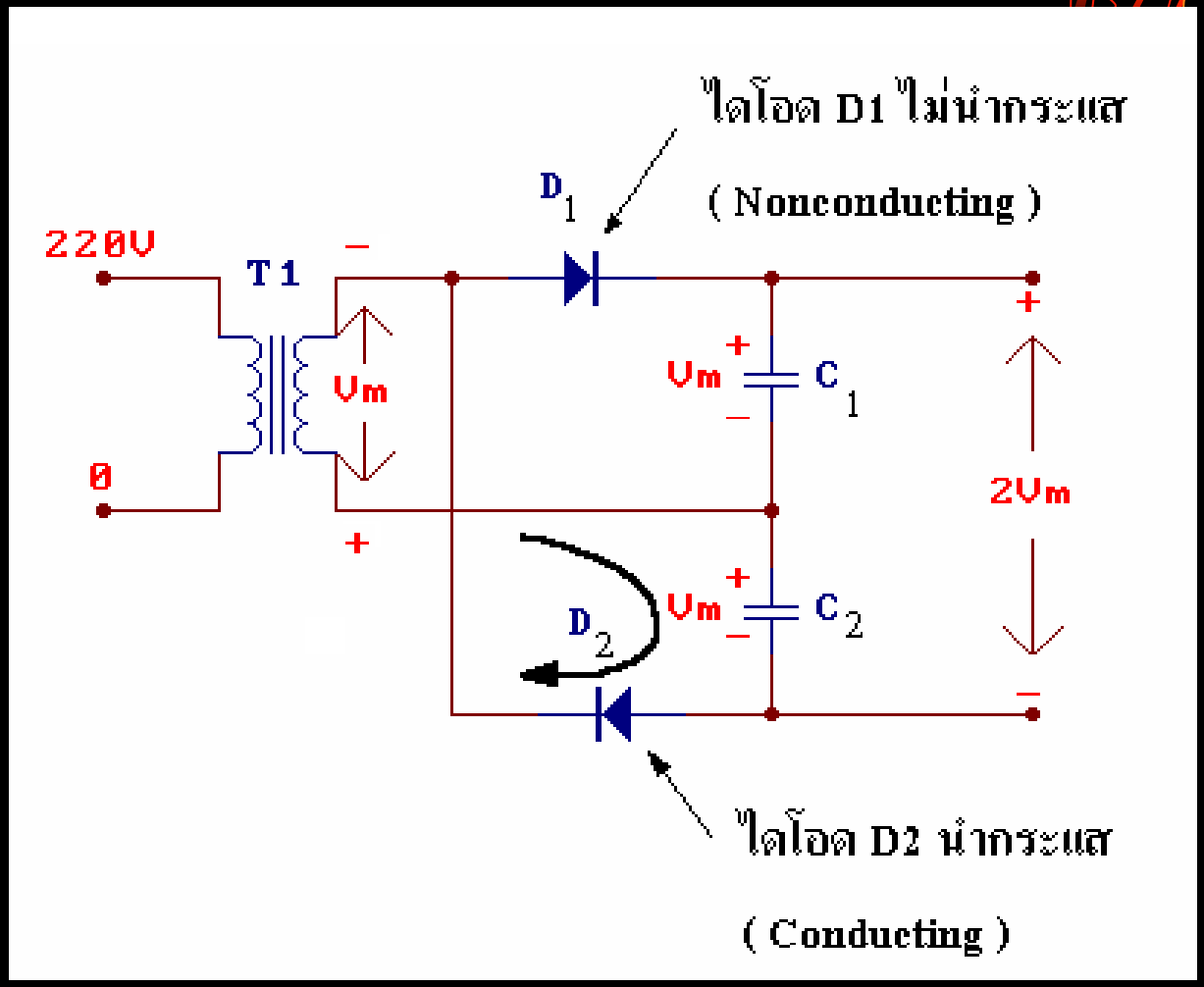
วงจรทวีแรงดัน 2 เท่า
ชนิดเต็มคลื่น



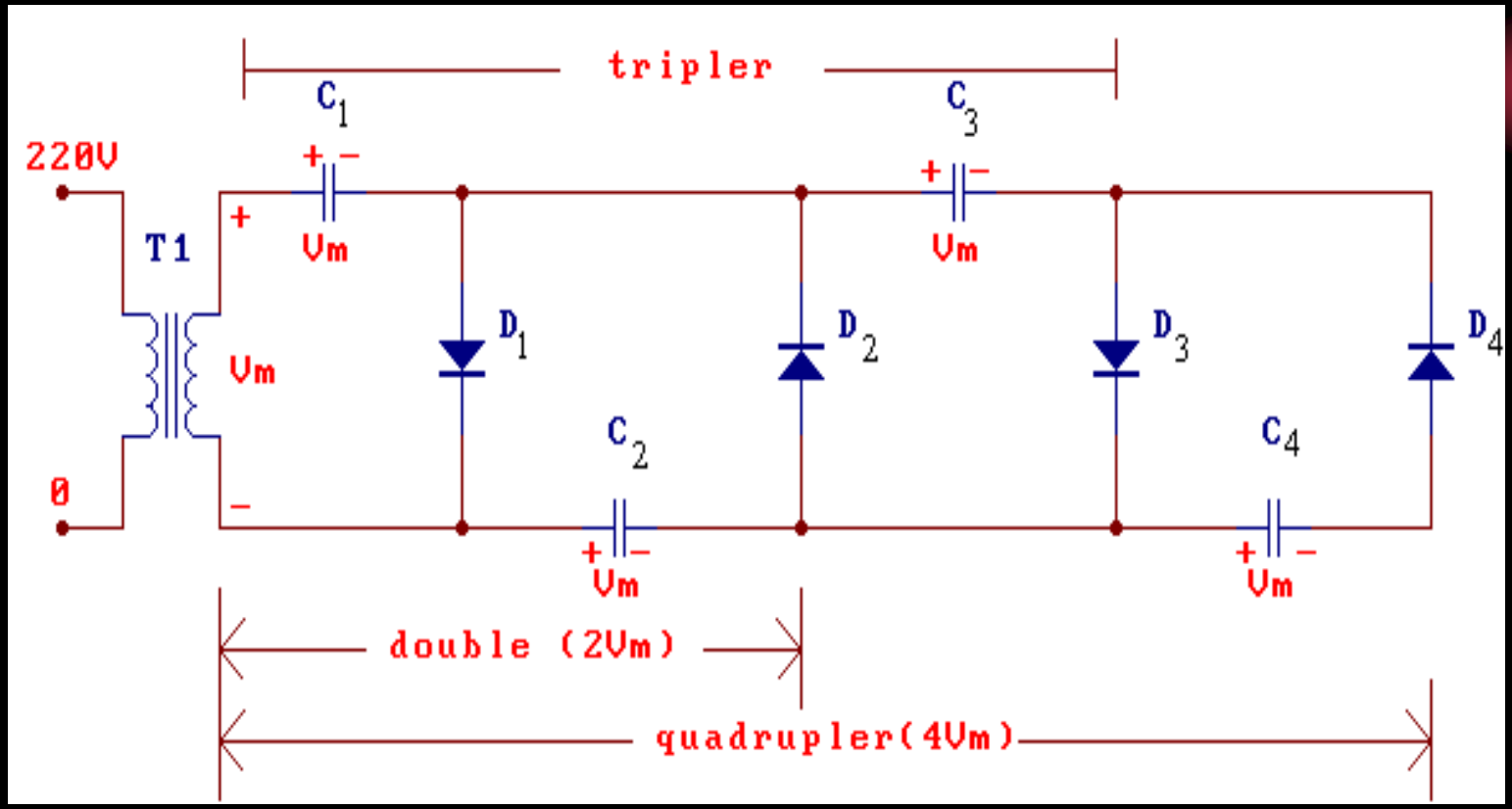
การทำงานของวงจร



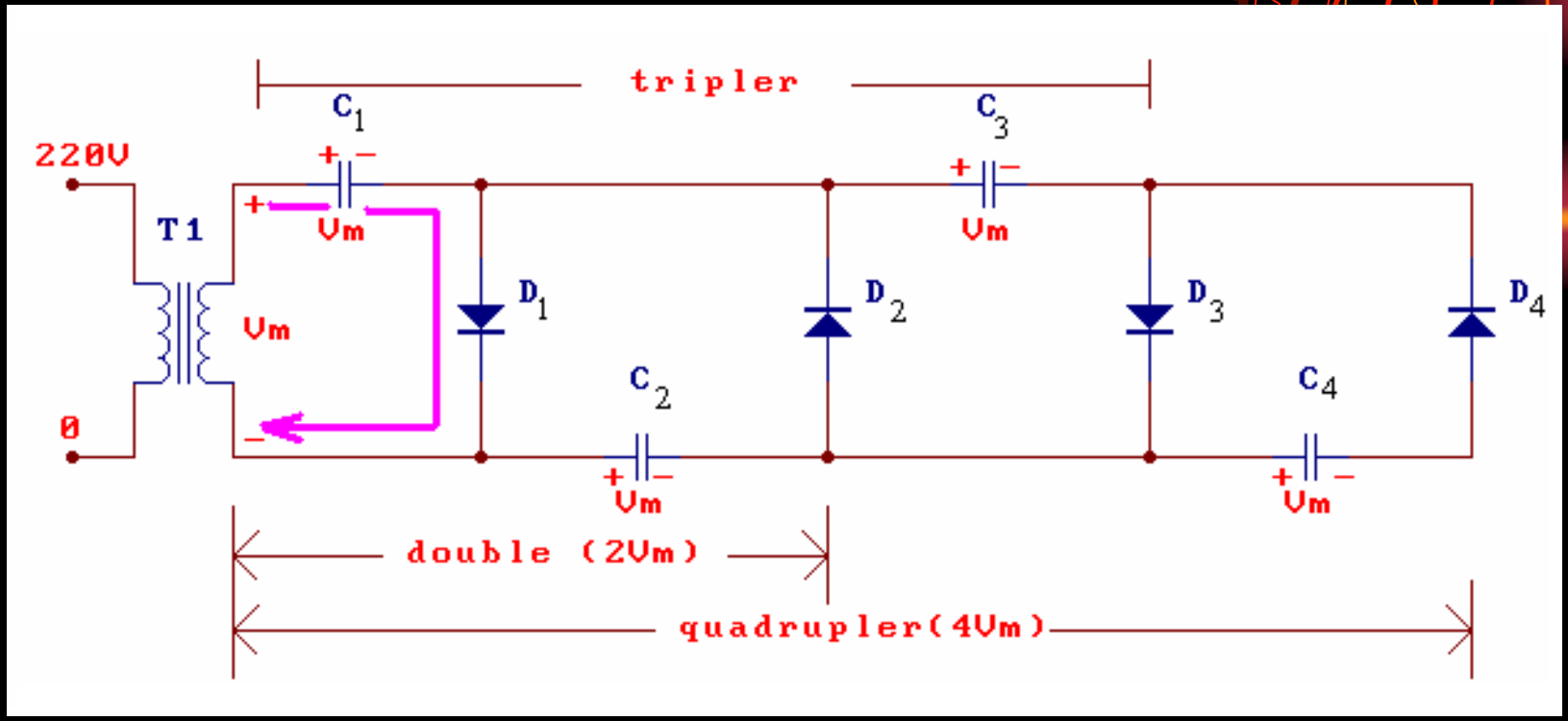
การทำงานของวงจร



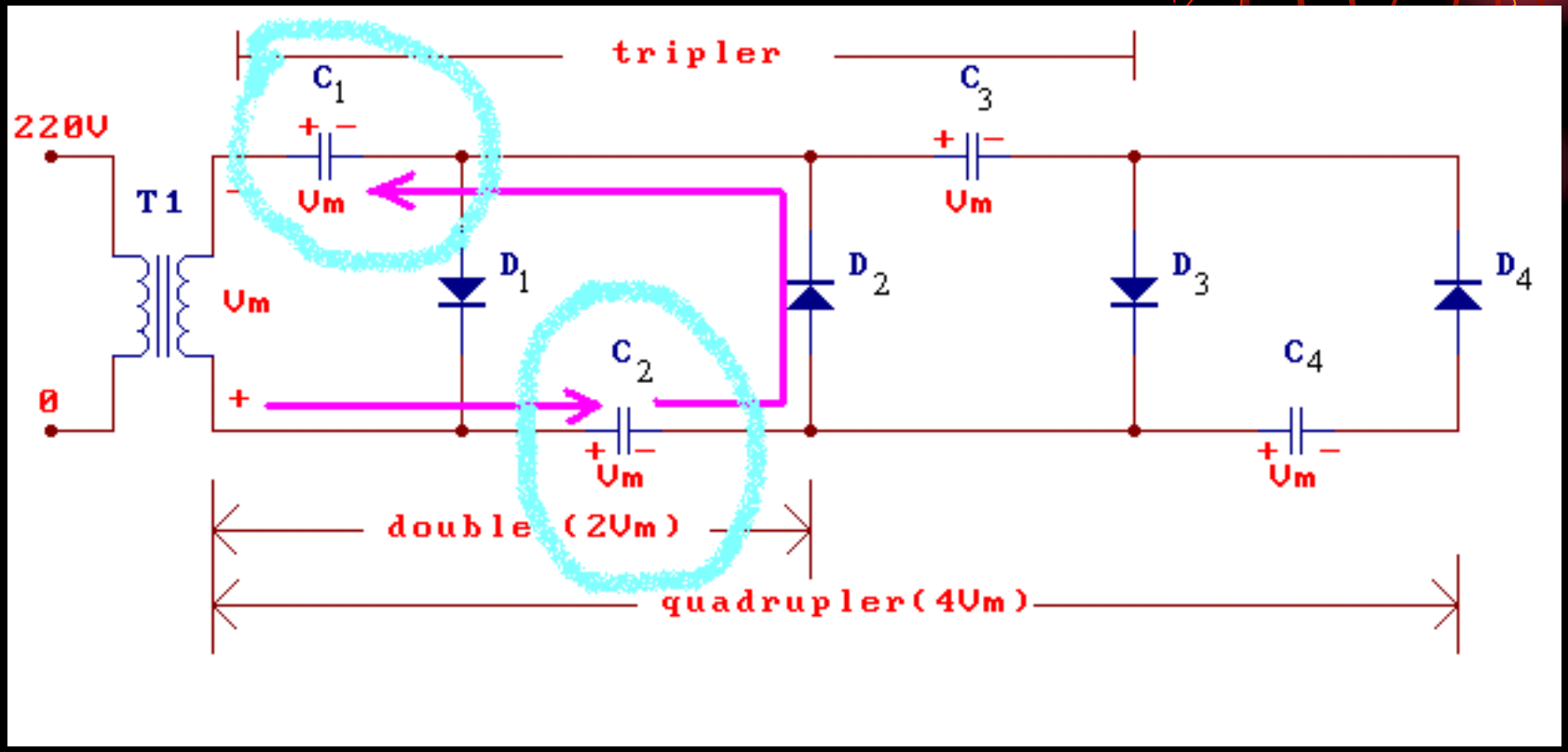
วงจรทวีแรงดัน 3 เท่า และ 4 เท่า



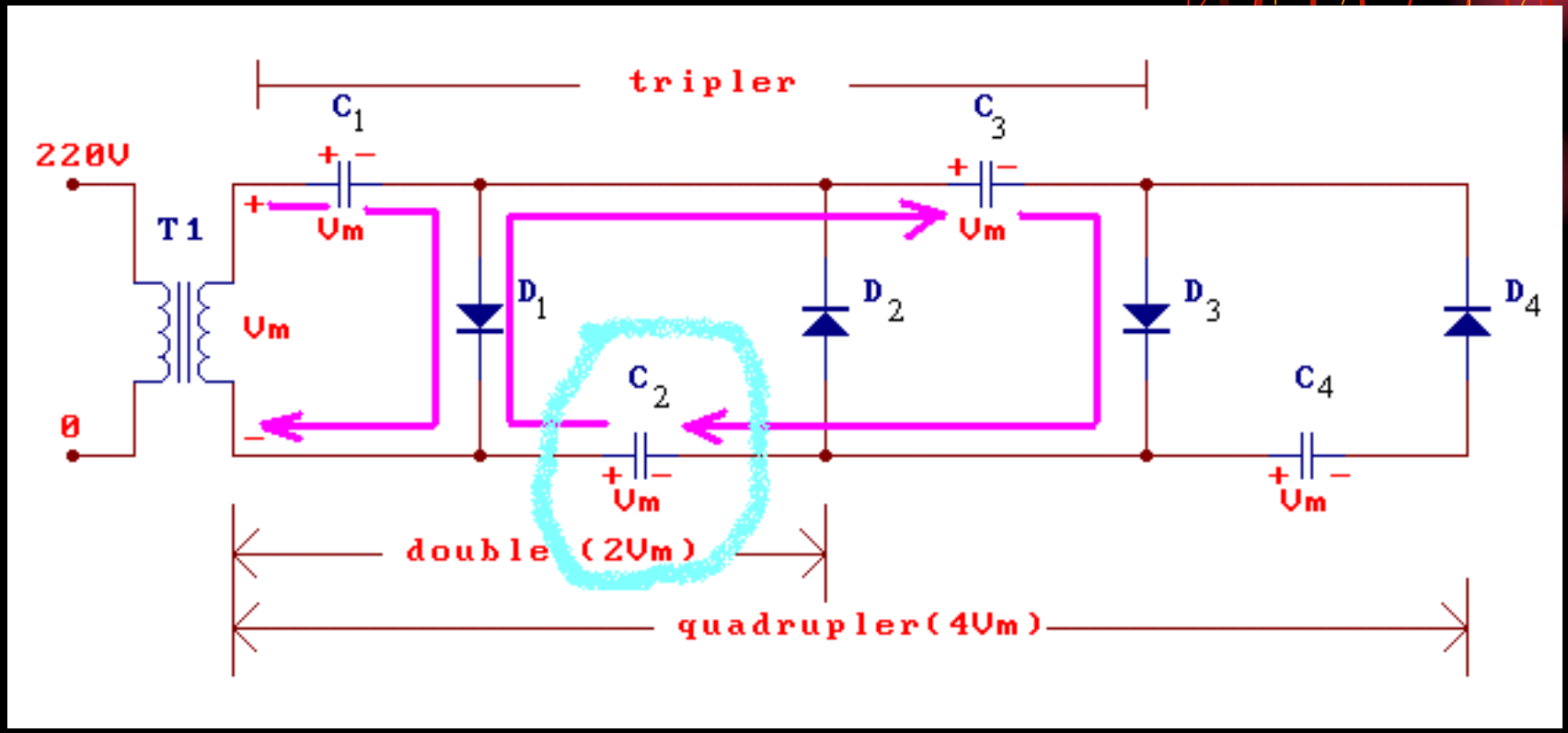
วงจรทวีแรงดันแบบ 3, 4 เท่า



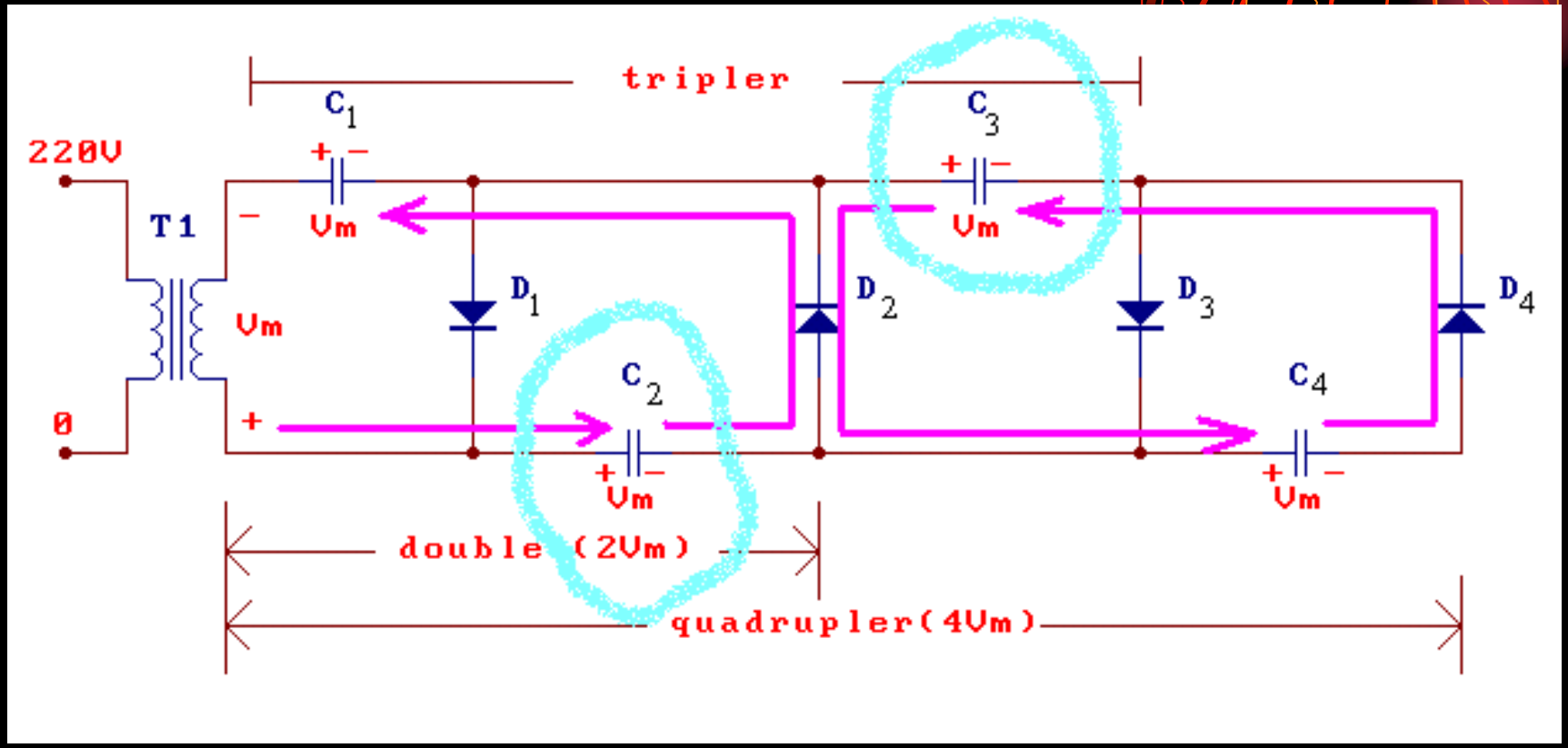
วงจรทวีแรงดันแบบ 3, 4 เท่า



วงจรทวีแรงดันแบบ 3, 4 เท่า



วงจรทวีแรงดันแบบ 3, 4 เท่า

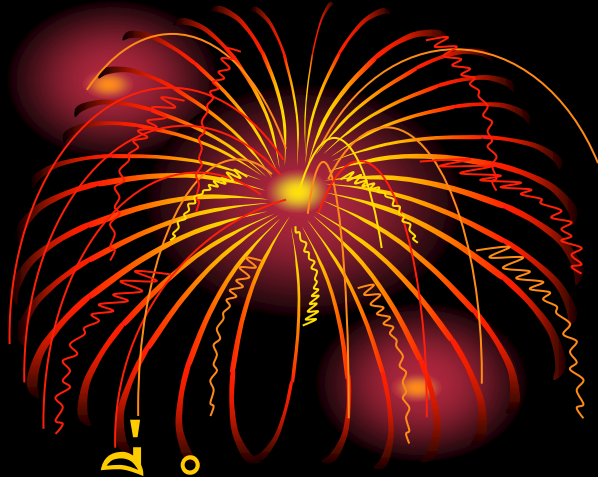


สรุปบทเรียน

1. วงจรตัดรูปคลื่นเป็นวงจรตัดรูปสัญญาณ เพื่อให้ได้สัญญาณตามต้องการ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

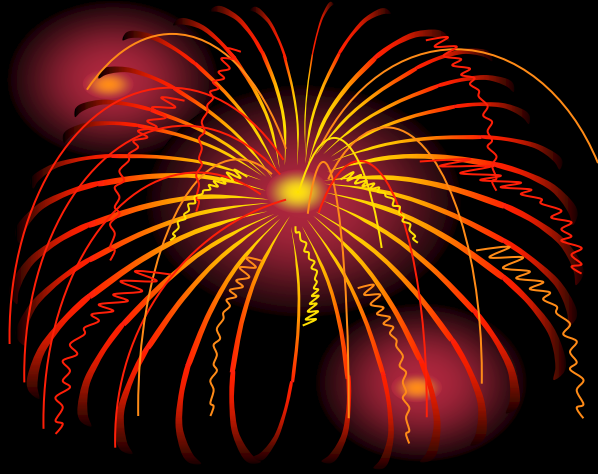
    1. วงจรตัดรูปคลื่นแบบอนุกรม

    2. วงจรตัดรูปคลื่นแบบขนาน



3. วงจรยกระดับสัญญาณเป็นวงจรที่ทำหน้าที่ยกระดับรูปคลื่นให้ได้รูปสัญญาณตามต้องการ

4. การใช้งานซีเนอร์ไดโอด จะมีลักษณะการต่อวงจร โดยการต่อซีเนอร์ขนานกับโหลด เพื่อให้ซีเนอร์ไดโอดแบ่งกระแสจากโหลด



เมื่อแรงดันที่จ่ายให้กับโหลดเกินกว่าจุดแรงดันพังทลายของซีเนอร์ ซึ่งจะทำให้แรงดันตกคร่อมโหลดคงที่ที่ระดับแรงดันพังทลาย

หนังสืออ้างอิง

- สุคนธ์ พุ่มศรี. การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548
- Boylestad, Robert. Nashelsky, Louis. Electronic Devices and Circuit Theory 6TH ed. Newjersey : Prentice Hall, A Division of Simmon & Schuster Engle Wood, 1986.
- Paynter, Robert T. Introductory Semiconductor Electronics Divices and Circuit 2nd ed. New Jersey : Prentice Hall, A Division of Simmon & Schuster Engle Wood, 1996.
- Robert L. Boylestad Louis Nashelsky. Electronic Devices and Circuit Theory 7ed. Newjersey : Prentice Hall, Inc. Simmon & Schustre/A Viacom Company.