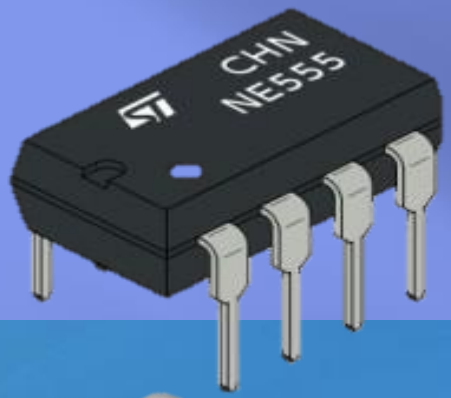
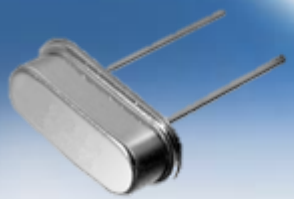
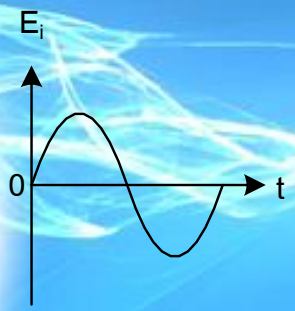
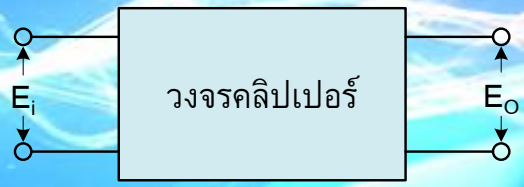
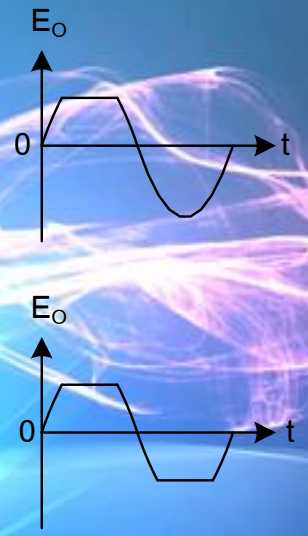


คลิปเปอร์









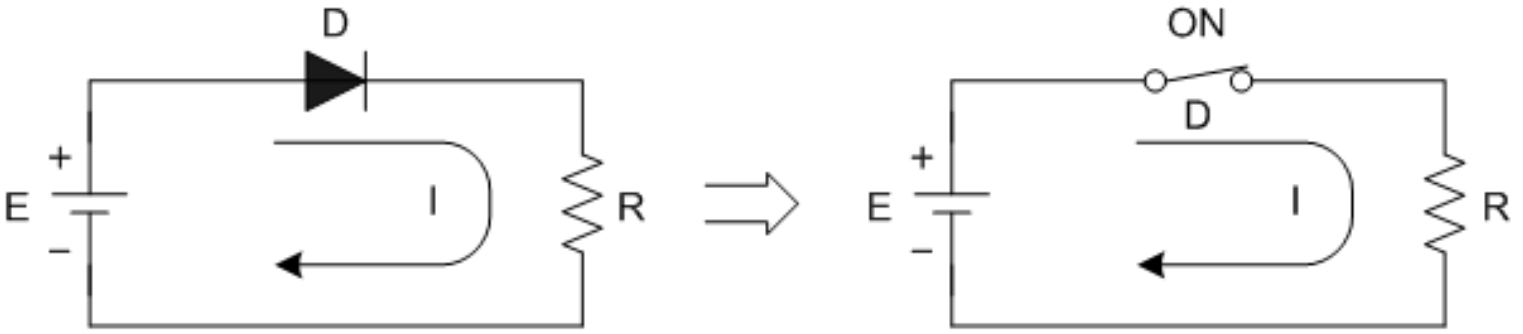
2105-2006 วงจรพัลส์และสวิตชิง

4.1 สวิตช์ไดโอด

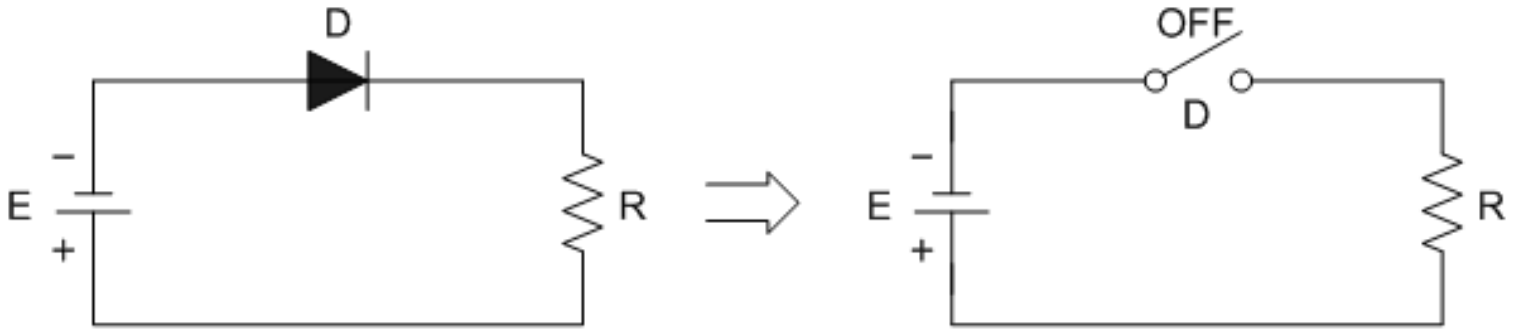
ไดโอดเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งที่ถูกผลิตมาใช้งานอย่างแพร่หลาย คุณสมบัติในการทำงานของตัวไดโอดขึ้นอยู่กับสภาวะการจ่ายแรงดันไบแอสให้ตัวไดโอดทำงาน การจ่ายแรงดันไบแอสให้ตัวไดโอดมี 2 ลักษณะ คือ จ่ายไบแอสตรง (Forward Bias) เป็นสภาวะที่ไดโอดนำกระแสหรือทำงาน และจ่ายไบแอสกลับ (Reverse Bias) เป็นสภาวะที่ไดโอดหยุดนำกระแสหรือไม่ทำงาน

การนำไดโอดไปใช้งานเป็นสวิตช์ โดยอาศัยคุณสมบัติในการทำงานของตัวไดโอดจากสภาวะการจ่ายไบแอสให้ 2 สภาวะ คือ สภาวะต่อวงจร (ON) เป็นขณะจ่ายไบแอสตรงให้ไดโอด และสภาวะตัดวงจร (OFF) เป็นขณะจ่ายไบแอสกลับให้ไดโอด

แสดงการทำงานของสวิตช์ไดโอด



(ก) จ่ายไบแอสตรงให้ไดโอดเสมือนสวิตช์ต่อวงจร

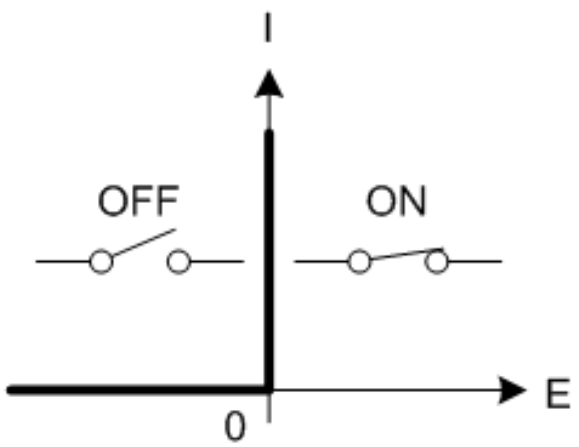


(ข) จ่ายไบแอสกลับให้ไดโอดเสมือนสวิตช์ตัดวงจร

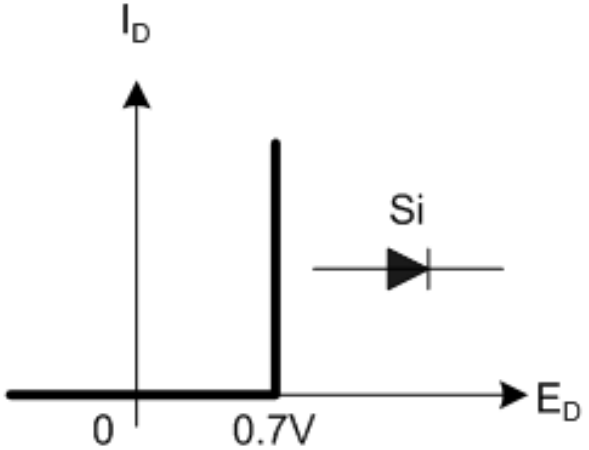
4.1 สวิตช์ไดโอด

สวิตซ์ไดโอด มีลักษณะการทำงานเหมือนกับสวิตช์ทางไฟฟ้า แต่มีส่วนที่แตกต่างไปตรงที่สวิตช์ที่ใช้ไดโอดทำงานในขณะที่ไดโอดได้รับไบแอสนั้น ไดโอดจะสามารถนำกระแสได้แรงดันไบแอสตรงที่ป้อนให้ตัวไดโอดจะต้องมากกว่าค่าแรงดันแบตเตอรี่สมมติระหว่างรอยต่อ มีชื่อเรียกหลายชื่อด้วยกันได้แก่ แรงดันจุดเริ่มเปลี่ยนหรือแรงดันเทรสโฮลด์ (Threshold Voltage ; VT) แรงดันคัตอิน (Cut – in Voltage) และแรงดันต่อวงจร (On Voltage) ค่าแรงดันดังกล่าวนี้มีค่าไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของสารกึ่งตัวนำที่นำมาใช้ผลิตไดโอด ไดโอดชนิดซิลิคอน (Si) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5 V ถึง 0.8 V ใช้ค่าปานกลางประมาณ 0.7 V ไดโอดชนิดเจอร์เมเนียม (Ge) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 V ถึง 0.4 V ใช้ค่าปานกลางประมาณ 0.3 V

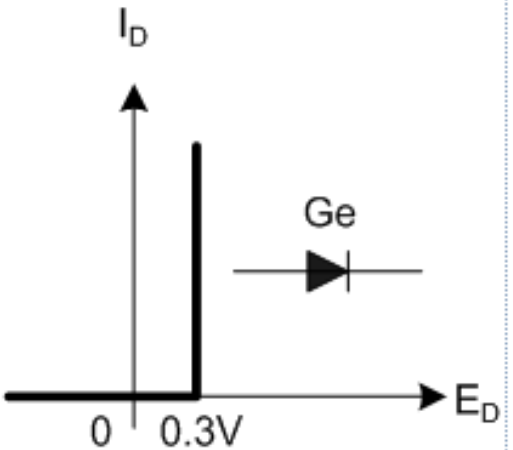
แสดงกราฟคุณสมบัติของสวิตช์จริงและสวิตช์ไดโอด



(ก) สวิตช์จริง



(ข) สวิตช์ไดโอดชนิด Si



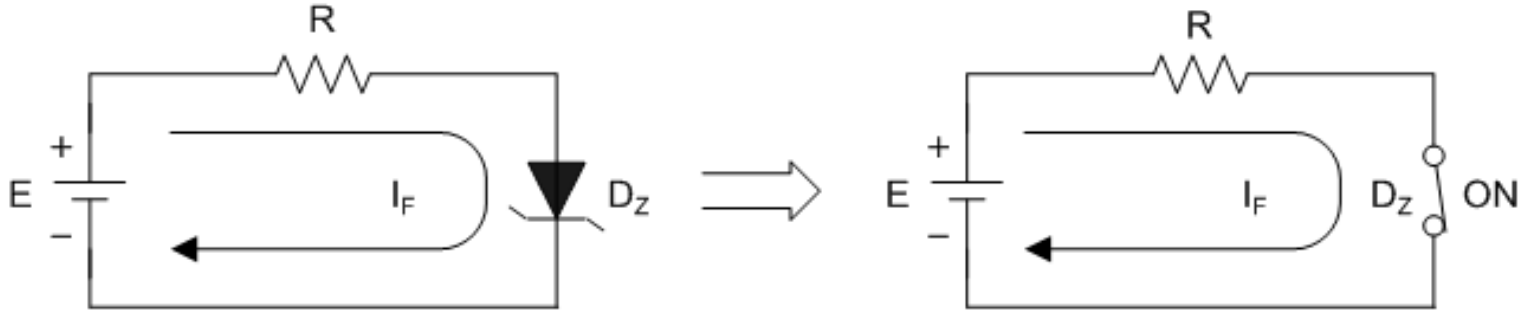
(ค) สวิตช์ไดโอดชนิด Ge

แสดงกราฟคุณสมบัติของสวิตช์จริงและสวิตช์ไดโอด ส่วนของสวิตช์จริงตามรูปที่ 4.2 (ก) ขณะสวิตช์ต่อวงจร (ON) ไม่มีแรงดันตกคร่อมตัวสวิตช์ แต่ของสวิตช์ไดโอดรูปที่ 4.2 (ข) และ (ค) ขณะสวิตช์ต่อวงจร (ON) มีแรงดันตกคร่อมตัวไดโอดประมาณ 0.7 V ในไดโอดชนิดซิลิคอน (Si) และประมาณ 0.3 V ในไดโอดชนิดเจอร์เมเนียม (Ge) ซึ่งเป็นค่าปกติในการทำงานของสวิตช์ไดโอด

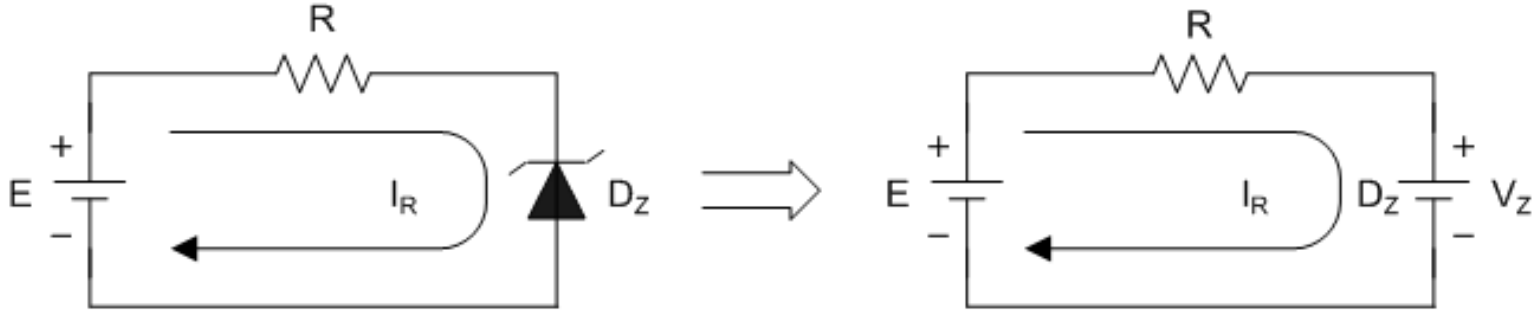
4.2 ซีเนอร์ไดโอด

ซีเนอร์ไดโอด (Zener Diode) เป็นไดโอดอีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำไปใช้งาน มีโครงสร้างประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำ 2 ตอน ชนิด P และชนิด N อย่างละตอนต่อชนกัน มีขาต่อใช้งาน 2 ขา คือขาแอโนด (A) และขาแคโถด (K) เช่นเดียวกับไดโอด แต่มีโครงสร้างในส่วนขบวนการผลิตแตกต่างกัน ทำให้คุณสมบัติของซีเนอร์ไดโอดสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งในช่วงไบแอสตรง และช่วงไบแอสกลับช่วงไบแอสตรงจะทำงานเหมือนไดโอดธรรมดา ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ไดโอด หรือทำงานในหน้าที่ต่างๆ ได้ ส่วนช่วงไบแอสกลับ ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดแรงดันคงที่ให้วงจร โดยใช้ค่าแรงดันซีเนอร์ (Zener Voltage ; VZ) ในตัวซีเนอร์ไดโอดเป็นตัวกำหนด ค่าแรงดันซีเนอร์ (VZ) ของตัวซีเนอร์ไดโอดมีมากมายหลายค่าให้เลือกใช้งานได้ ตั้งแต่ค่าต่ำประมาณ 1.8 V ถึงค่าสูงประมาณ 200 V

แสดงการทำงานของซีเนอร์ไดโอด



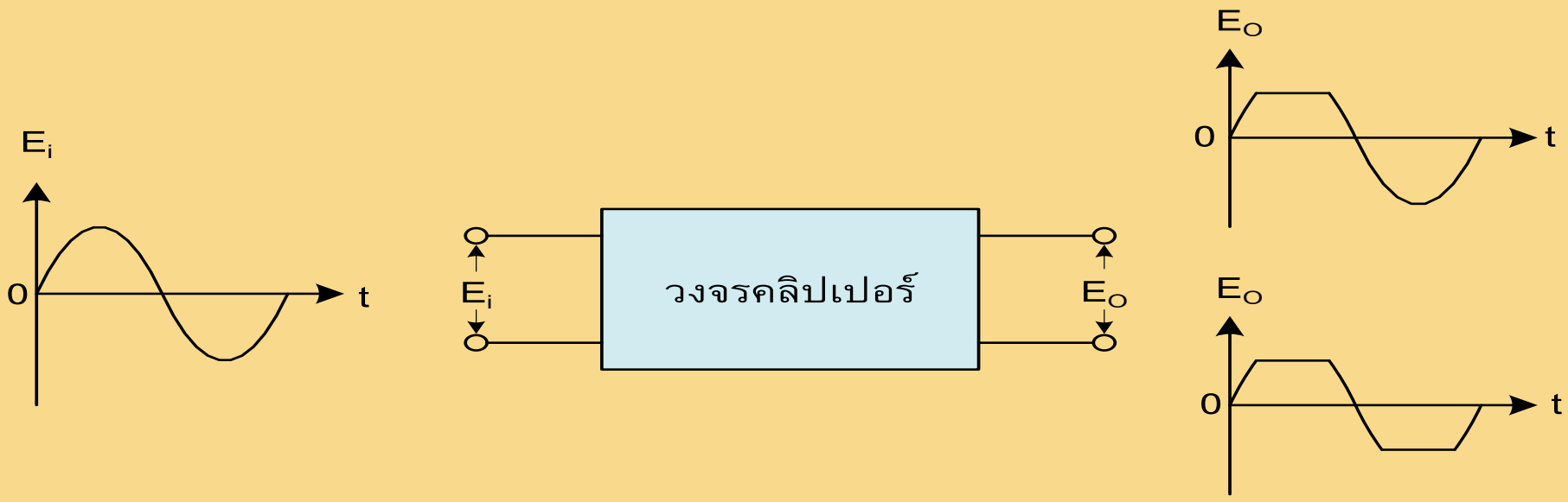
(ก) จ่ายไบแอสตรงให้ซีเนอร์ไดโอดทำงานเสมือนสวิตช์ต่อวงจร



(ข) จ่ายไบแอสกลับให้ซีเนอร์ไดโอดทำงานเสมือนแหล่งจ่ายแรงดัน

4.3 วงจรคลิปเปอร์

วงจรคลิปเปอร์ (Clipper Circuit) หรือวงจรขริบ หรืออาจเรียกว่าวงจรลิมิตเตอร์ (Limiter Circuit) เป็นวงจรตัดรูปคลื่นสัญญาณไฟสลับที่ส่งเข้ามา ให้มีรูปคลื่นสัญญาณไฟสลับออกเอาต์พุตเปลี่ยนแปลงไปตามต้องการ โดยตัดรูปคลื่นในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Wave Shaping) เพราะวงจรประกอบด้วยอุปกรณ์ชนิดทำงานแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Device) คือในขณะทำงานค่าแรงดันและค่ากระแสมีการเปลี่ยนแปลงไปแบบไม่สัมพันธ์กัน



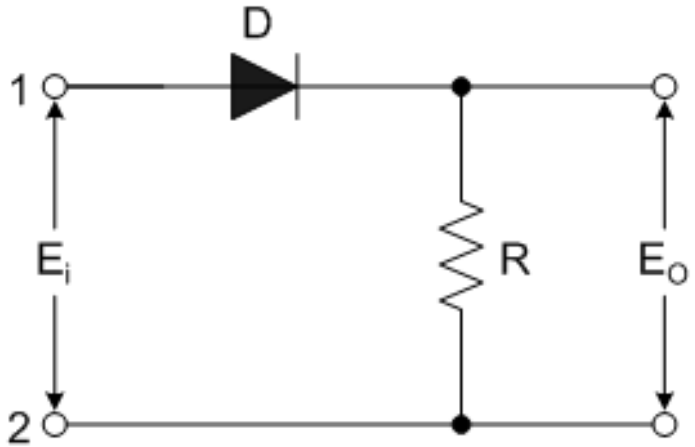
4.3 วงจรคลิปเปอร์ (ต่อ)

หลักการทำงานของวงจรคลิปเปอร์ คลื่นสัญญาณที่ป้อนเข้ามาเป็นรูปคลื่นสัญญาณไฟสลับชนิดใดก็ได้ เมื่อส่งผ่านวงจรคลิปเปอร์สัญญาณเหล่านั้นจะถูกตัดทิ้งไปบางส่วน สัญญาณออกเอาต์พุตอาจเหลือมากถูกตัดทิ้งไปน้อย หรืออาจเหลือน้อยถูกตัดทิ้งไปมาก ขึ้นอยู่กับการจัดวงจรคลิปเปอร์ และสามารถนำแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงเข้าร่วมในการตัดรูปคลื่น สัญญาณได้ด้วย วงจรคลิปเปอร์เบื้องต้นที่นิยมใช้งานเป็นชนิดไดโอดคลิปเปอร์ สามารถแบ่งลักษณะวงจรไดโอดในการตัดสัญญาณออกได้ตามการจัดวางตัวไดโอดไว้ในวงจร แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรม (Series Diode Clipper Circuit) และวงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนาน (Shunt Diode Clipper Circuit)

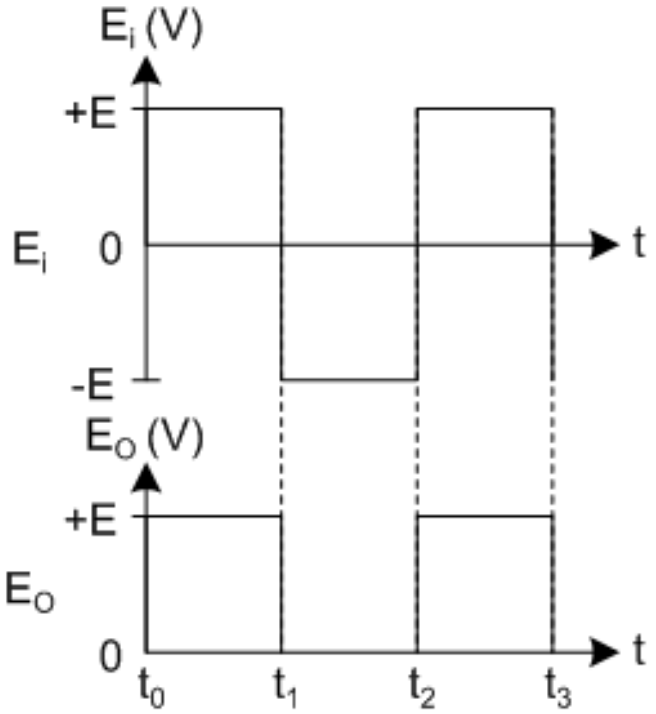
4.4 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรม

วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรม ประกอบด้วยไดโอดต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน มีแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานเป็นแรงดันจ่ายออกเอาต์พุต วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมเบื้องต้นเหมือนกับวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half Wave Rectifier Circuit) สามารถกำหนดแรงดันออกเอาต์พุตช่วงบวกหรือช่วงลบได้ โดยอาศัยคุณสมบัติไดโอดเป็นสวิตช์ ขณะไดโอดได้รับไบแอสตรงเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON) ขณะไดโอดได้รับไบแอสกลับเป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF)

วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมตัดคลื่นช่วงลบ

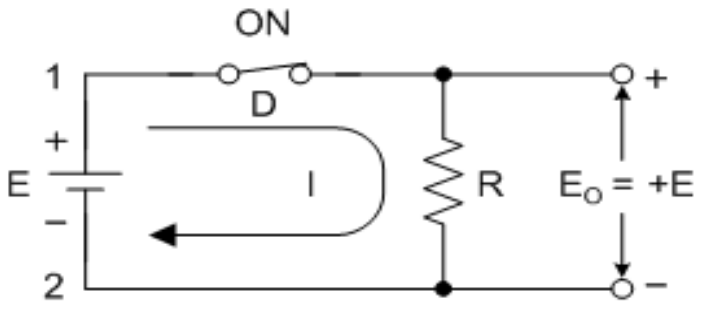


(ก) วงจร

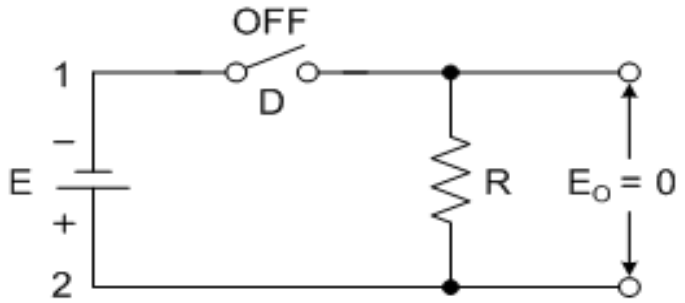


(ข) สัญญาณ

4.4 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรม (ต่อ)



(ก) ช่วงเวลา E_i ที่ $t_0 - t_1$ เป็นไบแอสตรง

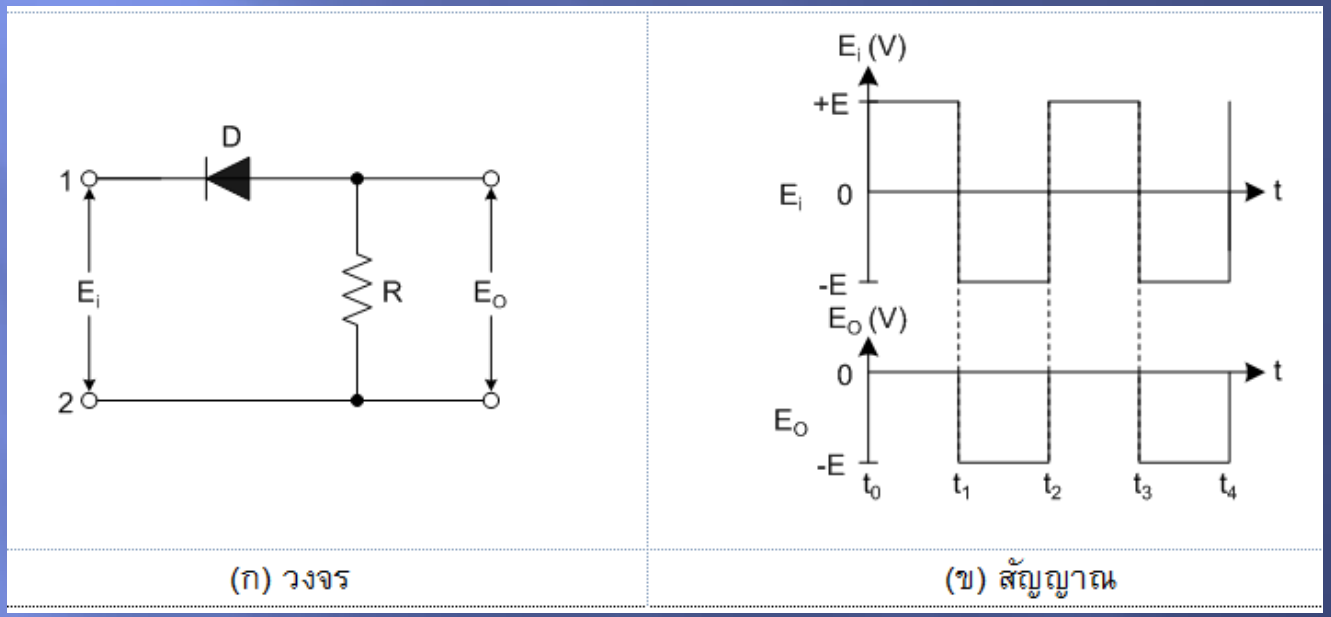


(ข) ช่วงเวลา E_i ที่ $t_1 - t_2$ เป็นไบแอสกลับ

ในช่วงเวลา t0 ถึง t1 สัญญาณอินพุต Ei มีระดับแรงดัน +E V ป้อนเข้ามา โดยที่จุด 1 มีแรงดันเป็นบวกเทียบกับจุด 2 ไดโอด D ได้รับไบแอสตรง เปรียบไดโอดเสมือนเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON)

ในช่วงเวลา t1 ถึง t2 สัญญาณอินพุต Ei มีระดับแรงดัน –E V ป้อนเข้ามา โดยที่จุด 1 มีแรงดันเป็นลบเทียบกับจุด 2 ไดโอด D ได้รับไบแอสกลับ เปรียบไดโอดเสมือนเป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF)

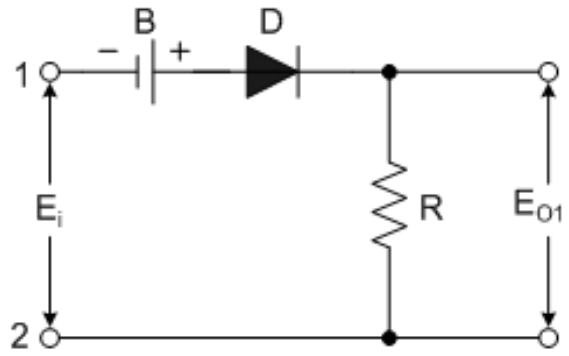
วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมตัดคลื่นช่วงบวก



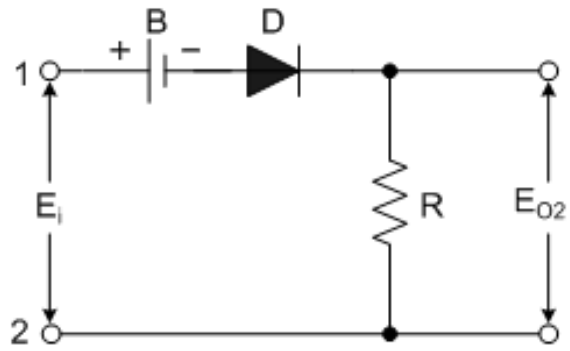
(ก) วงจร (ข) สัญญาณ

วงจรในรูป (ก) มากลับทิศทางไดโอดต่อเข้าวงจร ทำให้ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo เป็นสัญญาณซีกลบ ลักษณะวงจรแตกต่างเพียงจัดไดโอดต่อขั้วแอโนด (A) ออกเอาต์พุต ทำให้ไดโอดได้รับไบแอสตรงเมื่อป้อนแรงดัน –E V เข้ามาที่จุด 1 ไดโอดเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON) ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo = –E V ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo เฉพาะสัญญาณพัลส์ซีกลบ

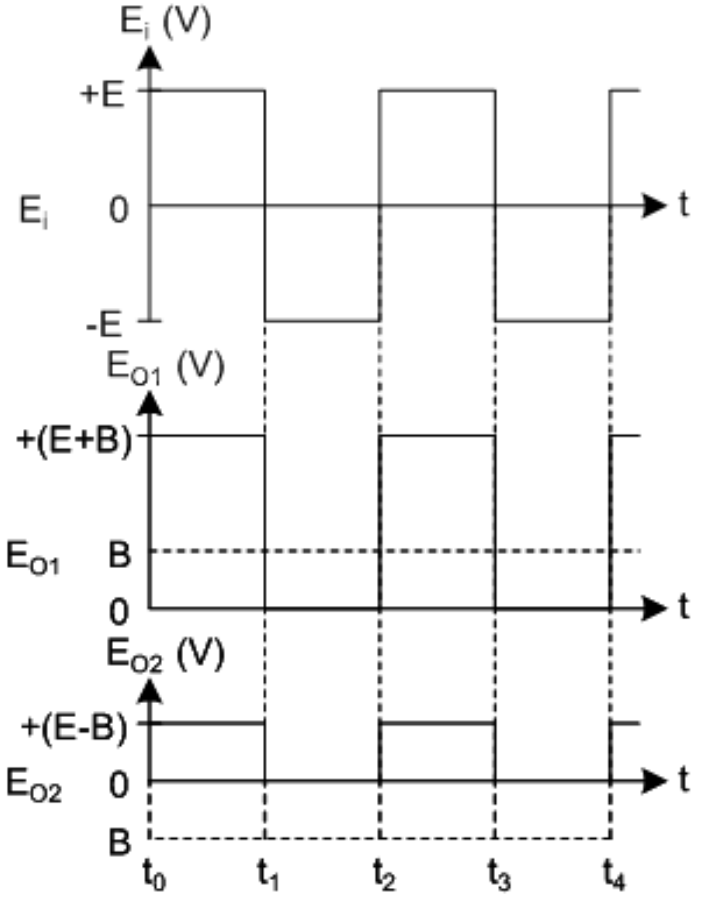
4.5 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมร่วมกับแบตเตอรี่



(ก) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสตรงให้ไดโอด



(ข) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสกลับให้ไดโอด



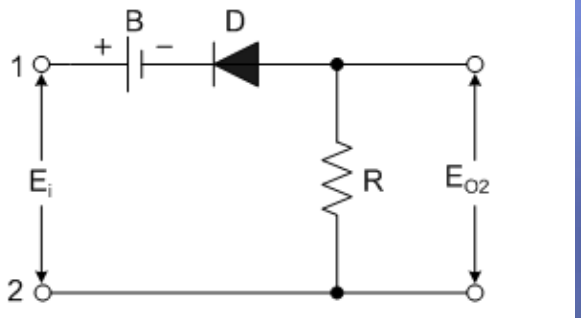
(ค) สัญญาณ

4.5 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมร่วมกับแบตเตอรี่ (ต่อ)

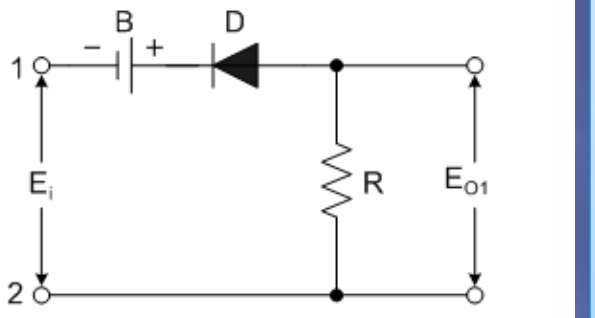
จากรูป (ก) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสตรงให้ไดโอด D ไดโอด D นำกระแสยอมให้สัญญาณอินพุตบวก (+E) ทั้งซีกออกเอาต์พุต สัญญาณอินพุตซีกลบในส่วนที่มีระดับแรงดันเท่ากับระดับแรงดันของแบตเตอรี่ B ยังถูกส่งออกเอาต์พุต แต่แรงดันอินพุตลบที่มีระดับแรงดันมากกว่าแบตเตอรี่ B จะถูกตัดทิ้ง

จากรูป (ข) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสกลับให้ไดโอด D ไดโอด D ไม่นำกระแสในส่วนสัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ที่มีระดับแรงดันต่ำกว่าแบตเตอรี่ B สัญญาณอินพุตในส่วนที่มีระดับแรงดันสูงกว่าแบตเตอรี่ B ไดโอด D ได้รับไบแอสตรงนำกระแสจ่ายอินพุตส่วนนี้ออกเอาต์พุต และที่สัญญาณอินพุตซีกลบ (–E) ไดโอด D ได้รับไบแอสกลับไม่นำกระแสทั้งซีก

4.5 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมร่วมกับแบตเตอรี่ (ต่อ)

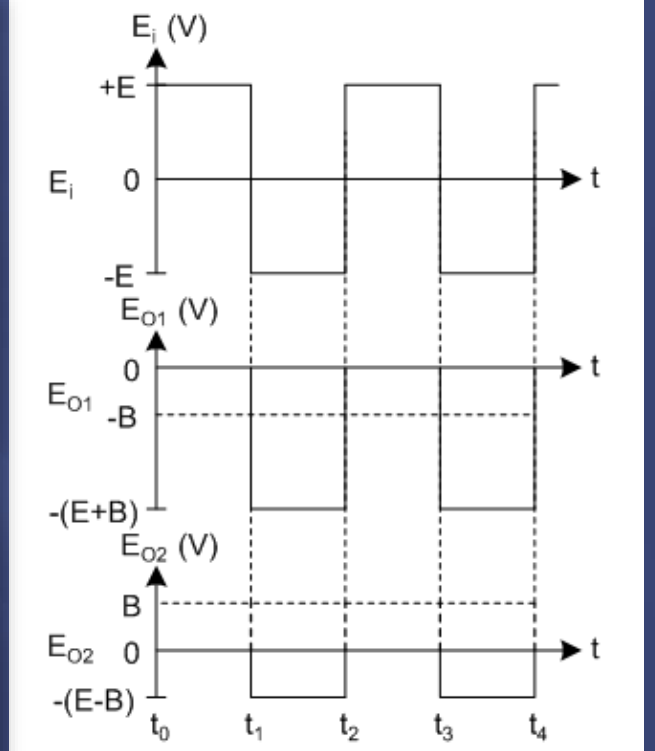


(ก) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสตรงให้ไดโอด



(ข) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสกลับให้ไดโอด

จากรูป (ก) และรูป (ข) มากลับทิศทางไดโอดต่อเข้าวงจร ทำให้ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo มีระดับรูปร่างสัญญาณจ่ายออกเปลี่ยนแปลงไปวงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่ออนุกรมร่วมกับแบตเตอรี่ตัดสัญญาณช่วงบวก จะได้รูป (ค)

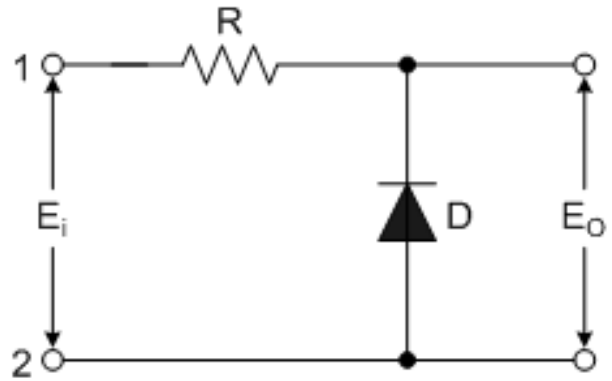


(ค) สัญญาณ

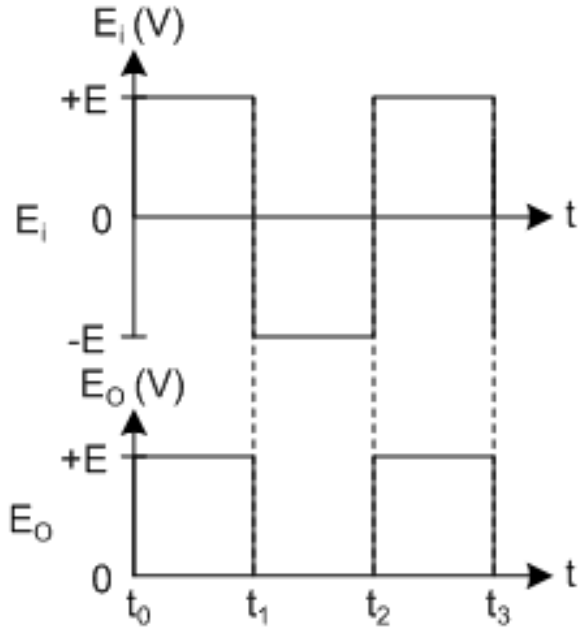
4.6 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนาน

วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนาน ประกอบด้วยไดโอดต่ออนุกรมกับตัวต้านทานมีแรงดันออกเอาต์พุตที่แรงดันตกคร่อมไดโอด โดยตัวไดโอดต่อขนานกับขั้วต่อเอาต์พุต ไดโอดที่ต่อขนานจะทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF) หรือต่อวงจร (ON) กำหนดสัญญาณออกเอาต์พุต สามารถกำหนดแรงดันออกเอาต์พุตช่วงบวกหรือช่วงลบก็ได้ แรงดันที่ป้อนออกเอาต์พุตเกิดผลตรงข้ามกับการทำงานของตัวไดโอด คือเมื่อไดโอดนำกระแสตัวไดโอดเหมือนสวิตช์ต่อวงจร (ON) สัญญาณที่ป้อนเข้ามาจะถูกลัดวงจรลงกราวด์ ไม่มีสัญญาณออกเอาต์พุต เมื่อไดโอดไม่นำกระแสตัวไดโอดเหมือนสวิตช์ตัดวงจร (OFF) สัญญาณที่ป้อนเข้ามาสามารถผ่านออกเอาต์พุตได้

แสดงลักษณะวงจรและการทำงาน

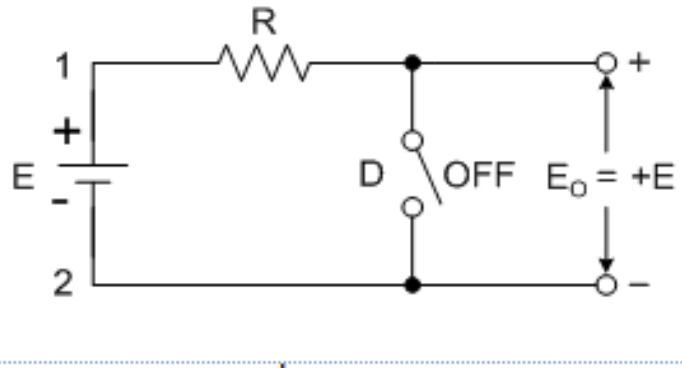


(ก) วงจร

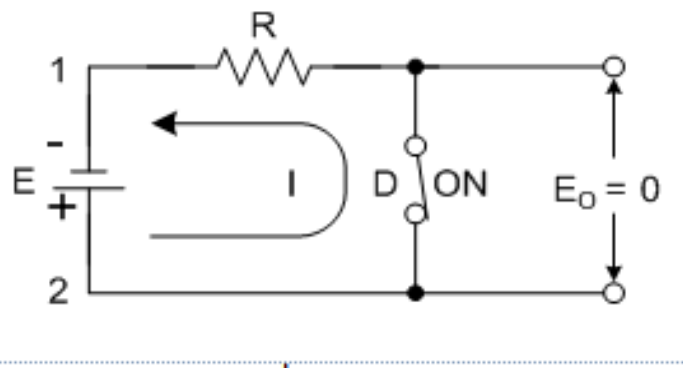


(ข) สัญญาณ

4.6 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนาน (ต่อ)



(ก) ช่วงเวลา E_i ที่ $t_0 - t_1$ เป็นไบแอสกลับ



(ข) ช่วงเวลา E_i ที่ $t_1 - t_2$ เป็นไบแอสตรง

แสดงวงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานตัดคลื่นช่วงลบ พร้อมแสดงสัญญาณที่วัดได้ ไดโอดทำงานในคุณสมบัติทางอุดมคติ แสดงตัวเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON) เมื่อได้รับไบแอสตรง และเป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF) เมื่อได้รับไบแอสกลับ โดยไม่คำนึงถึงคุณสมบัติอื่นๆ ของตัวไดโอด การทำงานของตัวไดโอด แสดงออกมาตามการจ่ายไบแอสของสัญญาณพัลส์อินพุตที่ป้อนเข้ามา

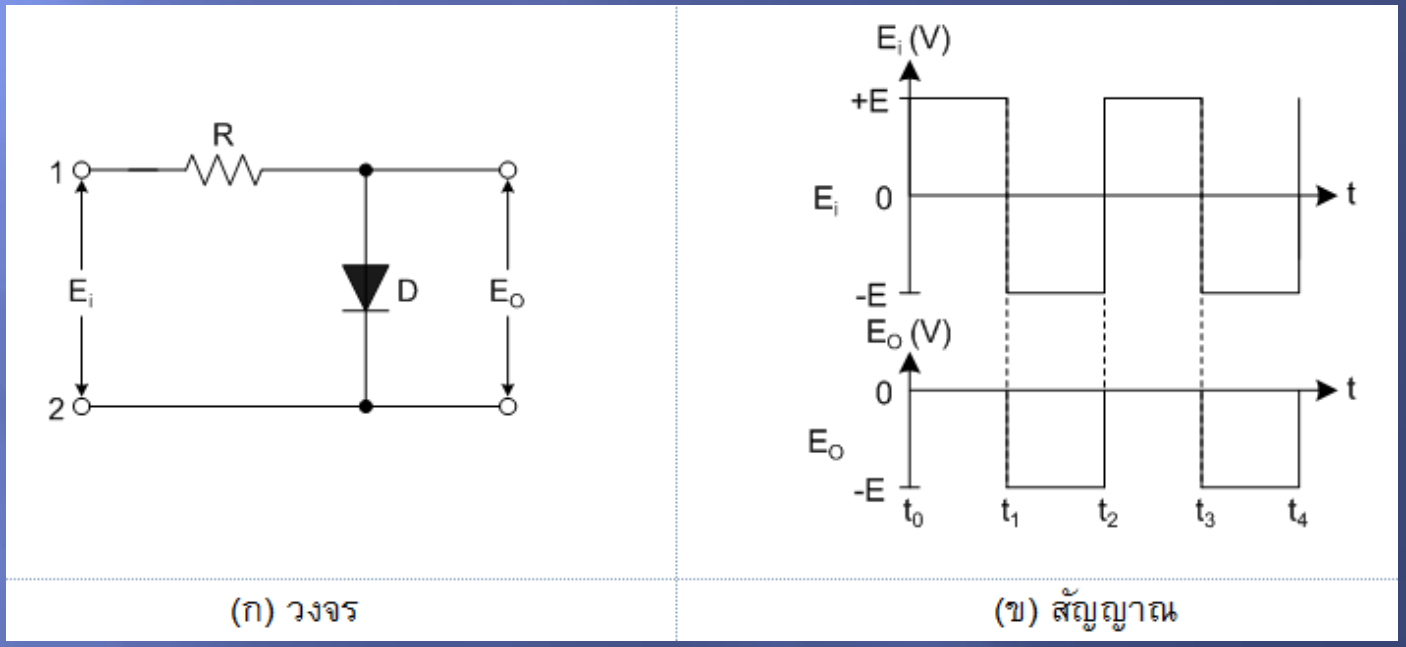
4.6 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนาน (ต่อ)

ในช่วงเวลา t0 ถึง t1 สัญญาณอินพุต Ei มีระดับแรงดัน +E V ป้อนเข้ามาโดยจุดที่ 1 มีแรงดันเป็นบวกเทียบกับจุดที่ 2 ไดโอด D ได้รับไบแอสกลับ เปรียบไดโอดเสมือนเป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF) แสดงดังรูป (ก) ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo = +E V

ในช่วงเวลา t1 ถึง t2 สัญญาณอินพุต Ei มีระดับแรงดัน –E V ป้อนเข้ามาโดยจุดที่ 1 มีแรงดันเป็นลบเทียบกับจุดที่ 2 ไดโอด D ได้รับไบแอสตรง เปรียบไดโอดเสมือนเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON) แสดงดังรูป(ข) ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo = 0 V

ในช่วงเวลา t2 ถึง t3 สัญญาณอินพุต Ei มีระดับแรงดัน +E V ป้อนเข้ามาอีกครั้งเหมือนกับช่วงเวลา t0 ถึง t1 การทำงานของวงจรและสัญญาณออกเอาต์พุต Eo ได้ออกมาเหมือนกับช่วงเวลา t0 ถึง t1 การทำงานของวงจรจะสลับไปสลับมาเช่นนี้เรื่อยไป ได้สัญญาณออกเอาต์พุต Eo เฉพาะสัญญาณพัลส์ซีกบวก

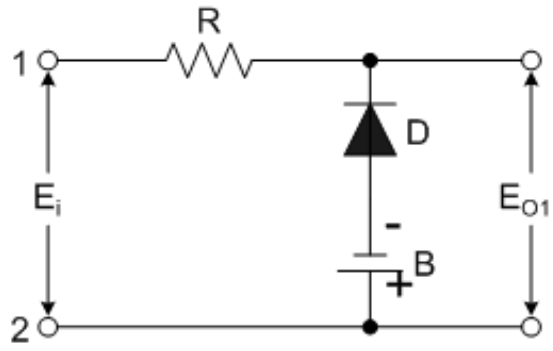
แสดงวงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานตัดคลื่นช่วงบวก



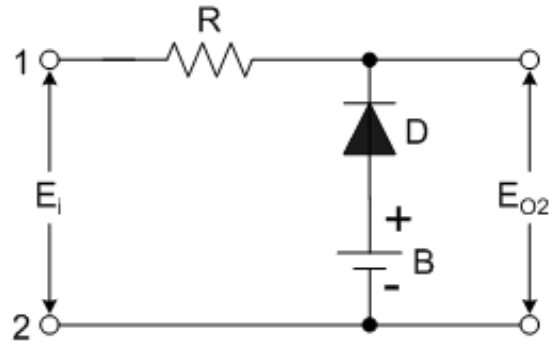
(ก) วงจร (ข) สัญญาณ

แสดงวงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานตัดคลื่นช่วงบวก ลักษณะของวงจรเหมือนรูป(ก) แตกต่างเพียงจัดไดโอดต่อขั้วแอโนด (A) ขึ้นด้านบนต่อกับ R ทำให้ไดโอดได้รับไบแอสตรงเมื่อป้อนแรงดัน +E V เข้าที่จุด 1 ไดโอดเป็นสวิตช์ต่อวงจร (ON) สัญญาณอินพุตถูกลัดวงจรไม่มีสัญญาณออกเอาต์พุต และไดโอดได้รับไบแอสกลับเมื่อป้อนแรงดัน –E V เข้ามาที่จุด 1 ไดโอดเป็นสวิตช์ตัดวงจร (OFF) สัญญาณอินพุตถูกส่งออกเอาต์พุต Eo = –E V

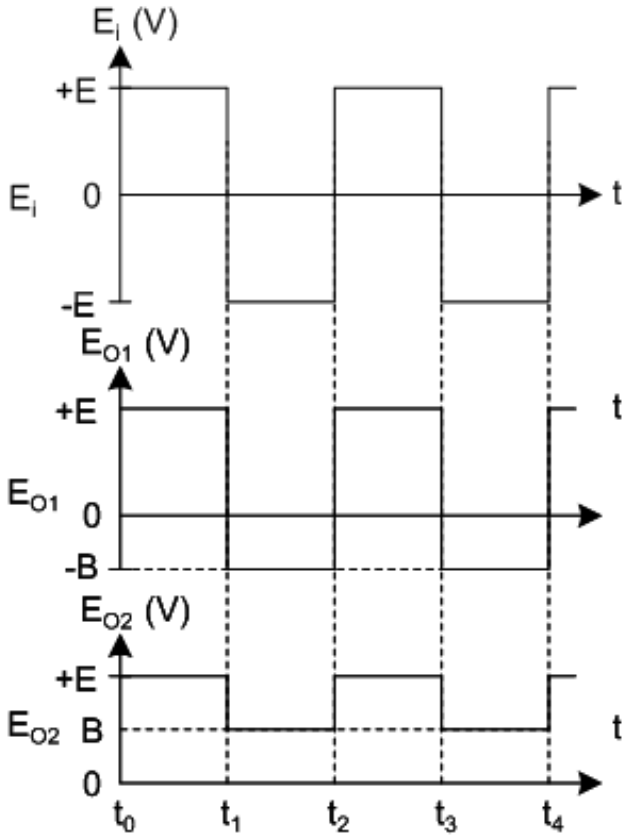
4.7 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานมีแบตเตอรี่ต่ออนุกรมร่วม



(ก) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสกลับให้ไดโอด



(ข) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสตรงให้ไดโอด



(ค) สัญญาณ

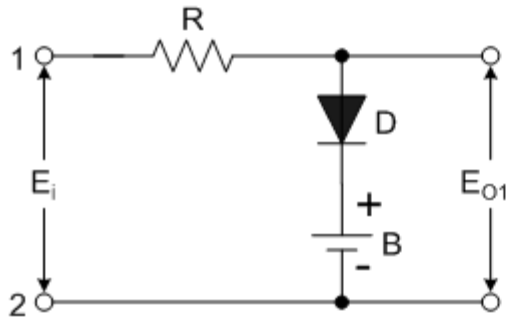
4.7 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานมีแบตเตอรี่ต่ออนุกรมร่วม (ต่อ)

วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานมีแบตเตอรี่ต่ออนุกรมร่วม โดยเพิ่มแหล่งจ่ายแรงดัน ไฟตรงต่ออนุกรมร่วมกับไดโอด แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงนี้มีผลต่อการตัดระดับรูปคลื่นสัญญาณส่งออกเอาต์พุตมีรูปคลื่นเปลี่ยนแปลงไปมากขึ้นหรือน้อยลง

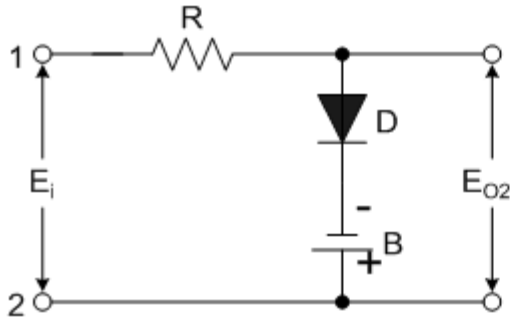
ในรูป (ก) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสกลับให้ไดโอด D สัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D ไม่นำกระแสทั้งซีก สัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ถูกส่งออกเอาต์พุตทั้งซีก เมื่อสัญญาณอินพุตซีกลบ (–E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D ไม่นำกระแสในส่วนสัญญาณอินพุตที่มีระดับแรงดันต่ำกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B สัญญาณลบส่วนนี้ยังถูกส่งออกเอาต์พุต ไดโอด D จะนำกระแสในส่วนที่สัญญาณอินพุตมีระดับแรงดันสูงกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B สัญญาณส่วนนี้จะถูกตัดทิ้ง

ในรูป (ข) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสตรงให้ไดโอด D ไดโอด D จะนำกระแสของสัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ในส่วนที่มีระดับแรงดันต่ำกว่าแบตเตอรี่ B สัญญาณอินพุตส่วนนี้ถูกตัดทิ้ง ไดโอด D ไม่นำกระแสในส่วนที่สัญญาณอินพุตซีกบวกมีระดับแรงดันสูงกว่าแบตเตอรี่ B สัญญาณอินพุตส่วนนี้ถูกส่งออกเอาต์พุต และเมื่อสัญญาณอินพุตซีกลบ (–E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D นำกระแสตัดสัญญาณซีกนี้ออกทั้งซีกไม่ออกเอาต์พุต ได้รูปสัญญาณออกเอาต์พุตของแต่ละวงจร แสดงได้ดังรูป (ค)

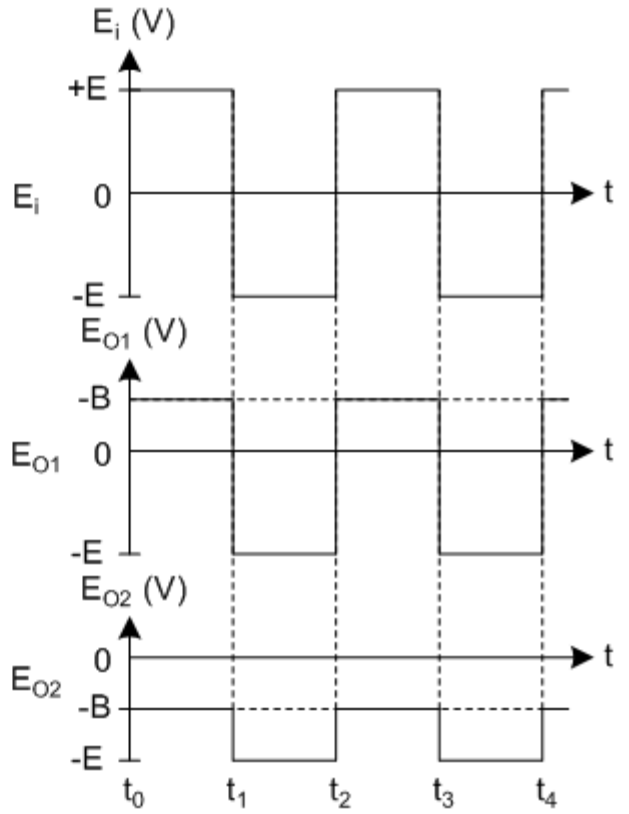
4.7 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานมีแบตเตอรี่ต่ออนุกรมร่วม (ต่อ)



(ก) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสกลับให้ไดโอด



(ข) แบตเตอรี่ B จ่ายไบแอสตรงให้ไดโอด



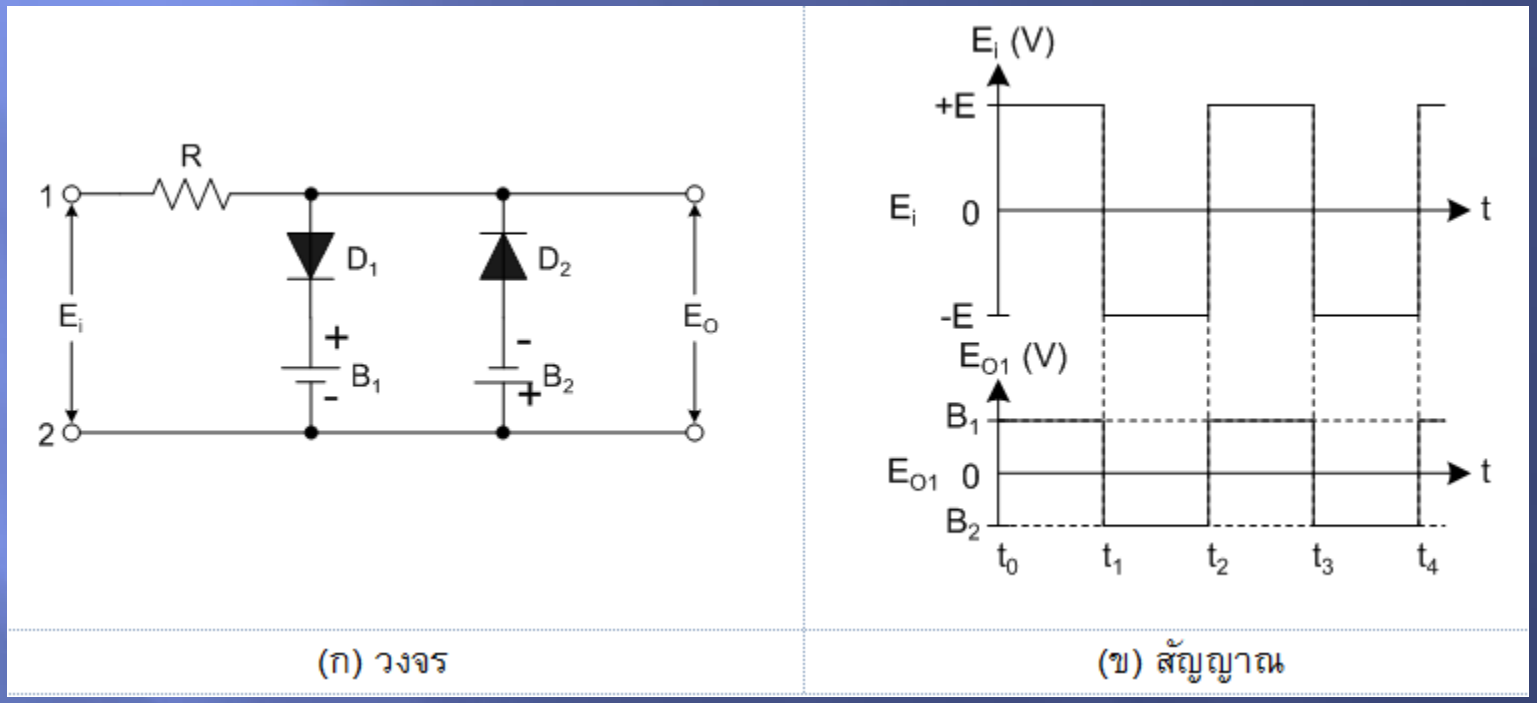
(ค) สัญญาณ

4.7 วงจรคลิปเปอร์แบบไดโอดต่อขนานมีแบตเตอรี่ต่ออนุกรมร่วม (ต่อ)

ในรูป (ก) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสกลับให้ไดโอด D สัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D ไม่นำกระแสในส่วนที่สัญญาณอินพุตมีระดับแรงดันต่ำกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B สัญญาณซีกบวกส่วนนี้ถูกส่งออกเอาต์พุต ไดโอด D นำกระแสในส่วนที่สัญญาณอินพุตซีกบวกมีระดับแรงดันสูงกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B และเมื่อสัญญาณอินพุตซีกลบ (–E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D ไม่นำกระแสทั้งซีก สัญญาณอินพุตซีกลบถูกส่งออกเอาต์พุตทั้งซีก

ในรูป (ข) เป็นแบบจ่ายแบตเตอรี่ B ไบแอสตรงให้ไดโอด D สัญญาณอินพุตซีกบวก (+E) ป้อนเข้ามาไดโอด D นำกระแสตัดสัญญาณอินพุตซีกบวกทิ้งไม่ส่งออกเอาต์พุตทั้งซีก และเมื่อสัญญาณอินพุตซีกลบ(–E) ป้อนเข้ามา ไดโอด D ยังคงนำกระแสในซีกลบของสัญญาณอินพุตในส่วนที่มีระดับแรงดันต่ำกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B สัญญาณอินพุตซีกลบส่วนนี้ยังถูกตัดทิ้ง สัญญาณอินพุตซีกลบส่วนที่มีระดับแรงดันสูงกว่าแรงดันแบตเตอรี่ B ไดโอด D ไม่นำกระแสสัญญาณอินพุตส่วนนี้ถูกส่งออกเอาต์พุตได้รูปสัญญาณออกเอาต์พุตในแต่ละวงจรแสดงได้ดังรูป (ค)

4.8 วงจรคลิปเปอร์ตัดสัญญาณสองซีก



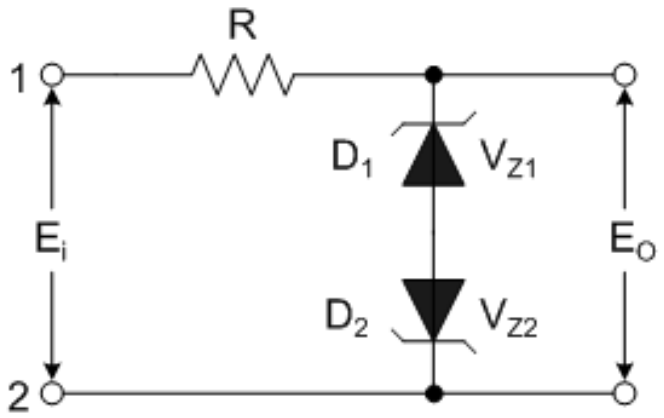
(ก) วงจร (ข) สัญญาณ

วงจรคลิปเปอร์ตัดสัญญาณสองซีก (Positive – Negative Clipper) เป็นวงจรตัดสัญญาณแบบขนานที่ต่อไดโอดเข้าวงจร 2 ตัว ตัดสัญญาณบางส่วนทั้งซีกบวกและซีกลบ มีแบตเตอรี่ร่วมจ่ายไบแอสกลับให้ไดโอดด้วย

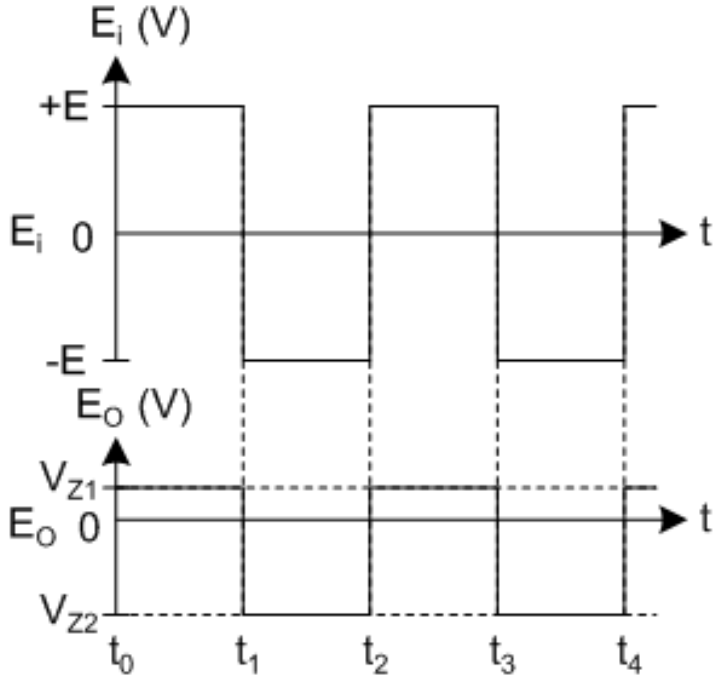
4.8 วงจรคลิปเปอร์ตัดสัญญาณสองซีก (ต่อ)

จากรูปวงจรมีไดโอด D1 และ D2 ต่อขนานกับเอาต์พุต มีแบตเตอรี่ B1 และ B2 ต่อเป็นไบแอสกลับให้ไดโอดแต่ละตัว ไดโอด D1 จะนำกระแสในสัญญาณซีกบวก (+E) ค่าแรงดันสัญญาณอินพุตช่วงที่สูงกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B1 ได้สัญญาณซีกบวกออกเอาต์พุตมีความแรงเท่ากับ B1 ส่วนไดโอด D2 จะนำกระแสในสัญญาณซีกลบ (–E) ค่าแรงดันสัญญาณอินพุตช่วงที่สูงกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ B2 ได้สัญญาณซีกลบออกเอาต์พุตมีความแรงเท่ากับ B2 แรงดันส่วนเกินช่วงบวกมากกว่า B1 ถูกตัดทิ้ง และแรงดันส่วนเกินช่วงลบมากกว่า B2 ถูกตัดทิ้ง ได้สัญญาณส่งออกเอาต์พุตทั้งซีกบวกและซีกลบส่วนยอดสัญญาณถูกตัดออก ได้รูปสัญญาออกเอาต์พุตตามรูป(ข)

4.8 วงจรคลิปเปอร์ตัดสัญญาณสองซีก (ต่อ)



(ก) วงจร



(ข) สัญญาณ

4.8 วงจรคลิปเปอร์ตัดสัญญาณสองซีก (ต่อ)

ขณะป้อนสัญญาณพัลส์ซีกบวก (+E) เข้ามาที่จุด 1 ซีเนอร์ไดโอด D2 ได้รับไบแอสตรงนำกระแสทำงานเป็นไดโอดธรรมดา ส่วนซีเนอร์ไดโอด D1 ได้รับไบแอสกลับไม่นำกระแสในช่วงที่แรงดันพัลส์ต่ำกว่าค่าแรงดันซีเนอร์ VZ1 ระดับแรงดันพัลส์ส่วนนี้ถูกส่งออกเอาต์พุต ระดับแรงดันพัลส์ส่วนเกินแรงดันซีเนอร์ VZ1 ถูกตัดทิ้ง พัลส์ซีกบวกถูกส่งออกเอาต์พุตถึงระดับแรงดัน VZ1

ขณะป้อนสัญญาณพัลส์ซีกลบ (–E) เข้ามาที่จุดที่ 1 ซีเนอร์ไดโอด D1 ได้รับไบแอสตรงนำกระแสทำงานเป็นไดโอดธรรมดา ส่วนซีเนอร์ไดโอด D2 ได้รับไบแอสกลับไม่นำกระแสในช่วงที่แรงดันพัลส์ต่ำกว่าค่าแรงดันซีเนอร์ VZ2 ระดับแรงดันพัลส์ส่วนนี้ถูกส่งออกเอาต์พุต ระดับแรงดันพัลส์ส่วนเกินแรงดันซีเนอร์ VZ2 ถูกตัดทิ้ง พัลส์ซีกลบถูกส่งออกเอาต์พุตถึงระดับแรงดัน VZ2