# LECTURE NO.5

## منطقة الانحياز العكسي (Reverse Biase Region)

في حالة الانحياز العكسي يمكن حساب التيار بالمعادلة الاتية

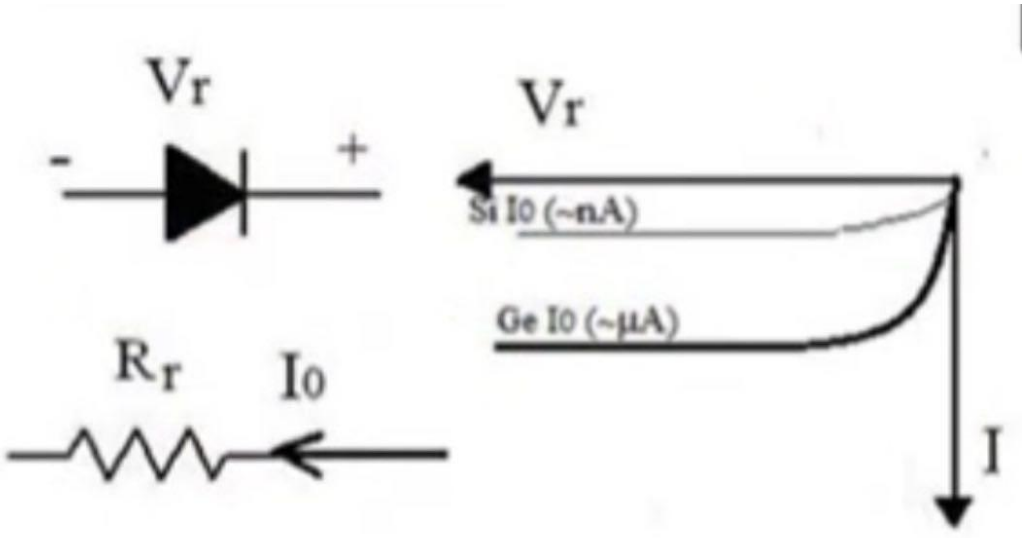
$$I = I_o\left(exp\left(\frac{V}{\eta V_T}\right) - 1\right)$$

حيث ان$(V)$ هي الجهد المسلط في حالة الانحياز العكسي

$$V = -V_r$$

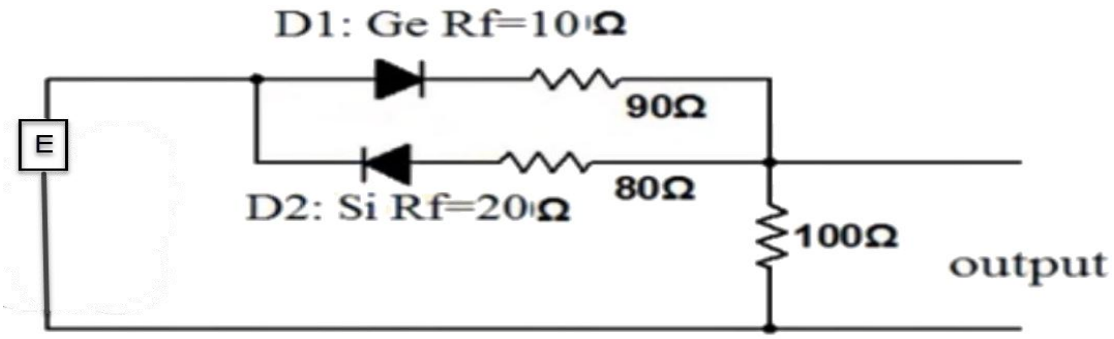
$$\left(exp\left(\frac{-V_r}{\eta V_T}\right)\right) \ll 1 \rightarrow\ I \cong -I_o$$

ومن خلال العلاقة اعلاة يمكن رسم العلاقة بين التيار والفولتية في حالة الانحياز العكسي



عندما يكون الدايود في حالة انحياز عكسي يعمل كمقاومة قيمتها عالية جدا (اي دائرة مفتوحة)

مثال : اوجد $V_o$ لدائرة الاتية

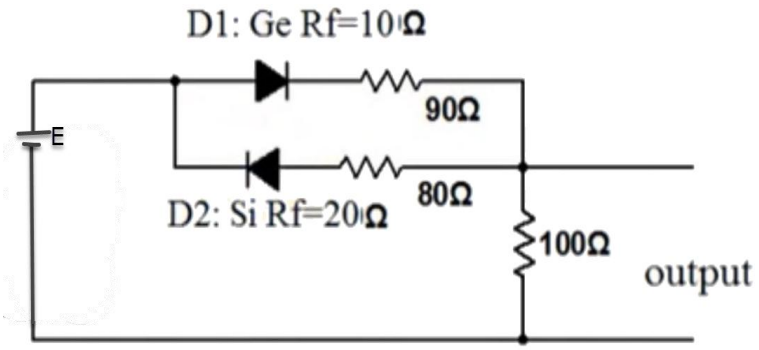


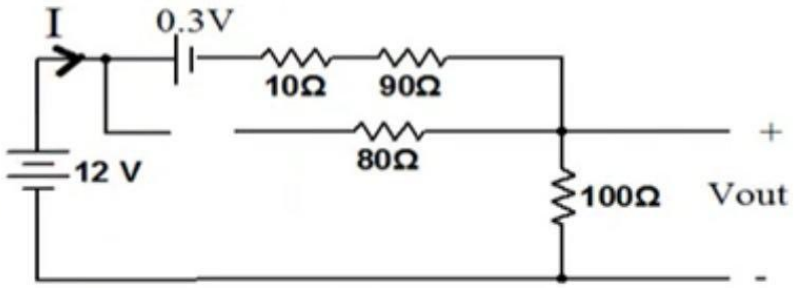

1. اذا كانت ( E=12 v)

2. اذا كانت ( E=-12 v)

الحل

اذا كانت ( E=12 v) نرسم الدائرة المكافئة حيث يكون الدايود الاول في حالة انحياز امامي ويكون $V_f > V_D$ فنرفع الدايود ونعوض عنه بمصدر ومقاومة اما الدايود الثاني في حالة انحياز عكسي فيعمل كدائرة مفتوحة

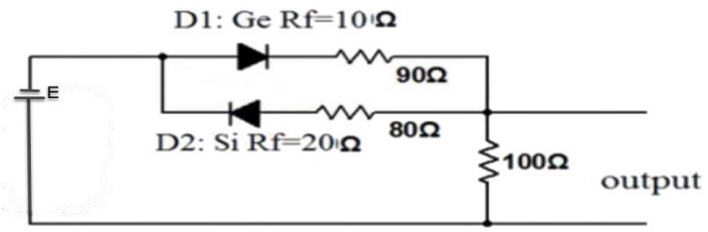


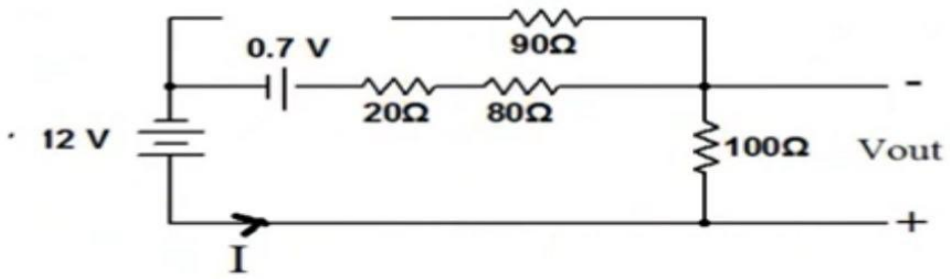



$I = \frac{E-V_D}{R_{eq}} \rightarrow \frac{12-0.3}{10+90+100} = \frac{11.7}{200}$ =0.0585 A

$V_o = I * R$ →0.0585*100= 5.85 v

اذا كانت (E=-12 v ) نرسم الدائرة المكافئة حيث يكون الدايود الاول في حالة انحياز عكسي فيعمل كدائرة مفتوحة اما الدايود الثاني في حالة انحياز امامي فنرفع الدايود ونعوض عنه بمصدر ومقاومة $V_f > V_D$



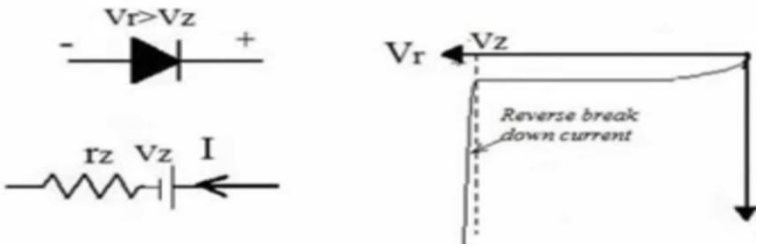

$I = \frac{E-V_D}{R_{eq}} \rightarrow \frac{12-0.7}{20+80+100} = \frac{11.3}{200}$=0.0565A

$V_o = I * R \rightarrow$0.0565*100= 5.65 v

## منطقة الانهيار العكسي Reverse Break Down Region

عند تسليط فولتية عكسيه عالية ( $V_r > V_z$) يودي ذلك ان حزم الطاقة تقترب من بعضها ومرور الالكترونات يؤدي الى مرور تيار عالي من (N-side) الى (P-side) يسمى بتيار الانهيار العكسي يؤدي الى تلف الدايود.

وعلاقة التيار والفولتية في كما موضح بالشكل ادناه



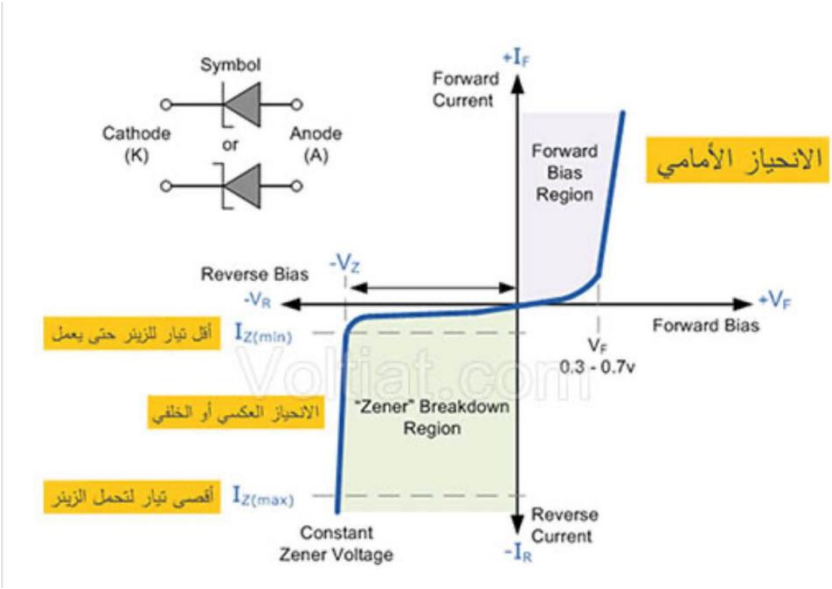

## زينر دايود Zener Diode

يتشابة الزينر دايود مع الدايود الاعتيادي في حالة الانحياز الامامي ولكن الاختلاف هو ان الدايود الاعتيادي بانه لا يمرور التيار في حالة الانحياز العكسي بينما الزينر دايود يسمح بمرور التيار في حالة الانحياز العكسي اذا تحقق الشرطين

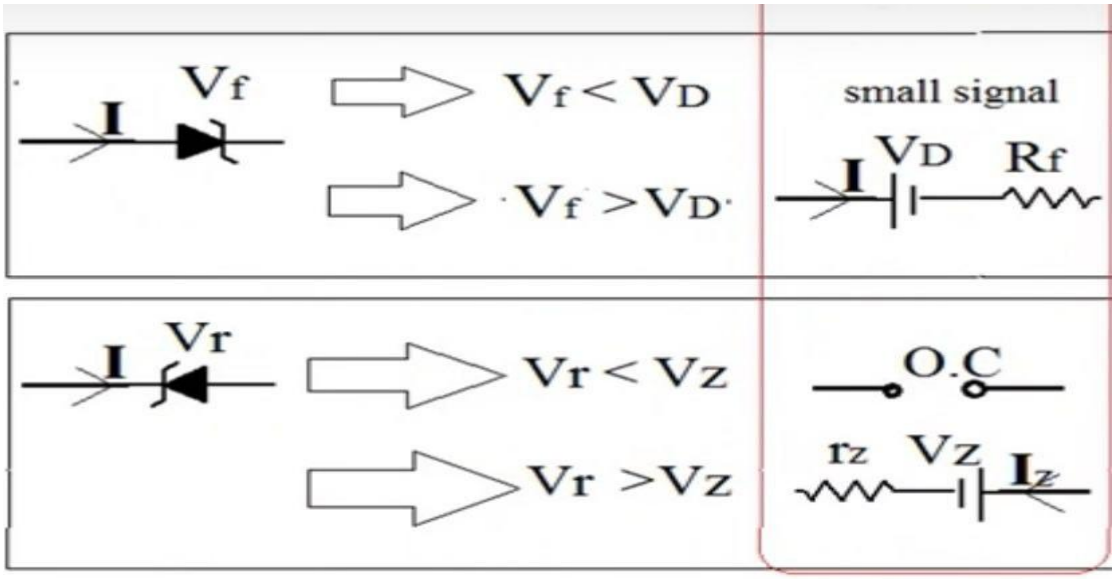
1.مرور جهد اكبر من جهد الزينر ($V_Z$)

2.مرور تيار اعلى من ($I_{z\ min}$) واقل من قيمة القصوى ($I_{z\ max}$)

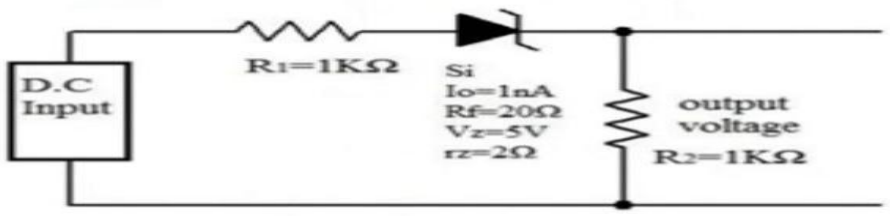
وان علاقة التيار والفولتية لزينر دايود موضحه بالشكل ادناه




من خلال الشكل اعلاه نلاحظ لدينا منطقتين هي الانحياز الامامي والانحياز العكسي




مثال : اوجد Vo عند درجة الحرارة (T=300k) لدائرة ادناه



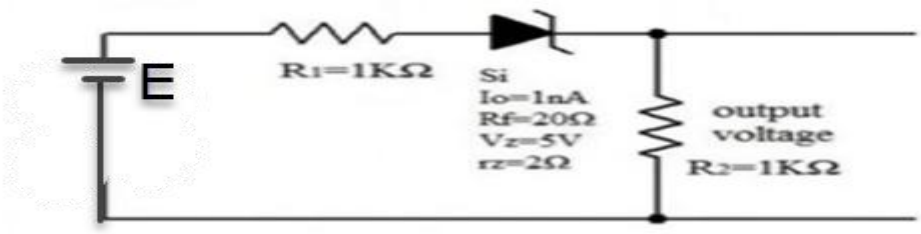
1. اذا كانت ( E=10 v)

2. اذا كانت ( E=-4 v)

3. اذا كانت ( E=-10 v)

الحل

1. . اذا كانت ( E=10 v) يعمل زينر دايود في حالة انحياز امامي $V_f > V_D$




$$I = \frac{E-V_D}{R_{eq}} \rightarrow \frac{10-0.7}{1000+20+1000} = \frac{9.3}{2020} = 0.0046\text{A}$$

$$V_o = I * R \rightarrow 0.0046*1000 = 4.60\text{ v}$$

2. اذا كانت ( E=-4 v) زينر دايود في حالة انحياز عكسي اي ان يعمل كدائرة مفتوحه لان $V_r < V_z$ وان $V_o = 0$

3.اذا كانت ( E=-10 v)

$$I = \frac{E-V_D}{R_{eq}} \rightarrow \frac{10-5}{1000+2+1000} = \frac{5}{2002} = 0.0025\text{A}$$

$$V_o = I * R \rightarrow 0.0025*1000 = 2.5\text{ v}$$