

DIODO ZENER

CONCEPTOS BÁSICOS Y EJEMPLO DE
APLICACIÓN

DIODO ZENER

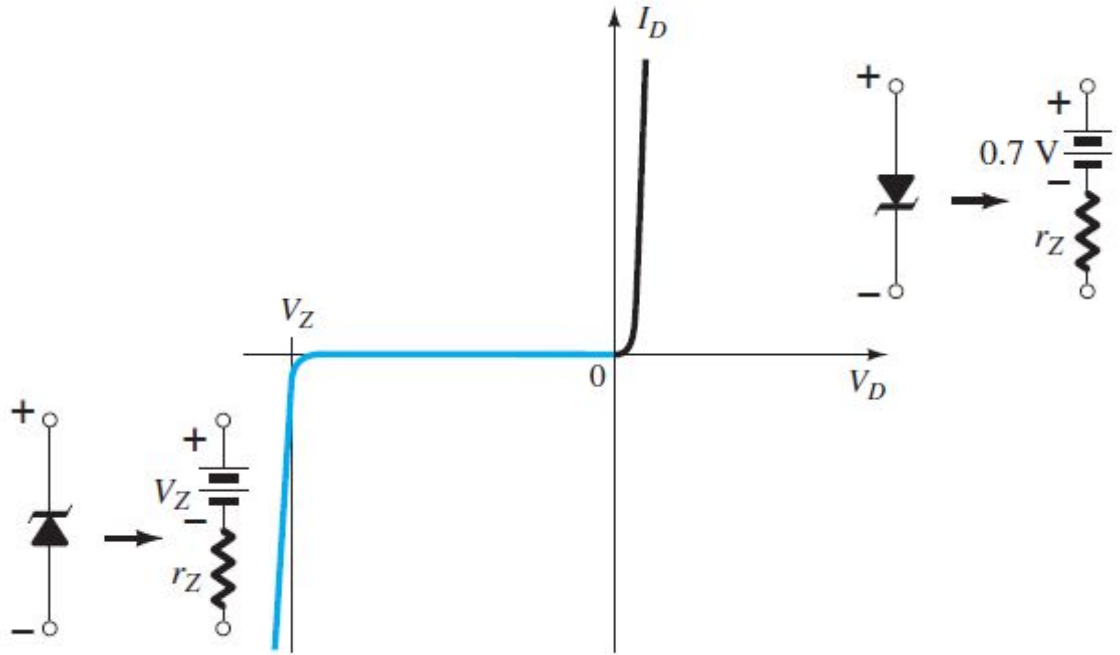
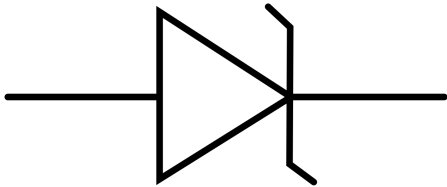
A MODO INTRODUCTORIO DIREMOS QUE:
EL DIODO ZENER, ES UN DIODO AL QUE LE
“GUSTA” TRABAJAR EN LA ZONA DE
RUPTURA INVERSA



DIODO ZENER

Diodo de unión pn
preparado para trabajar en
la zona de polarización
inversa o zona de ruptura

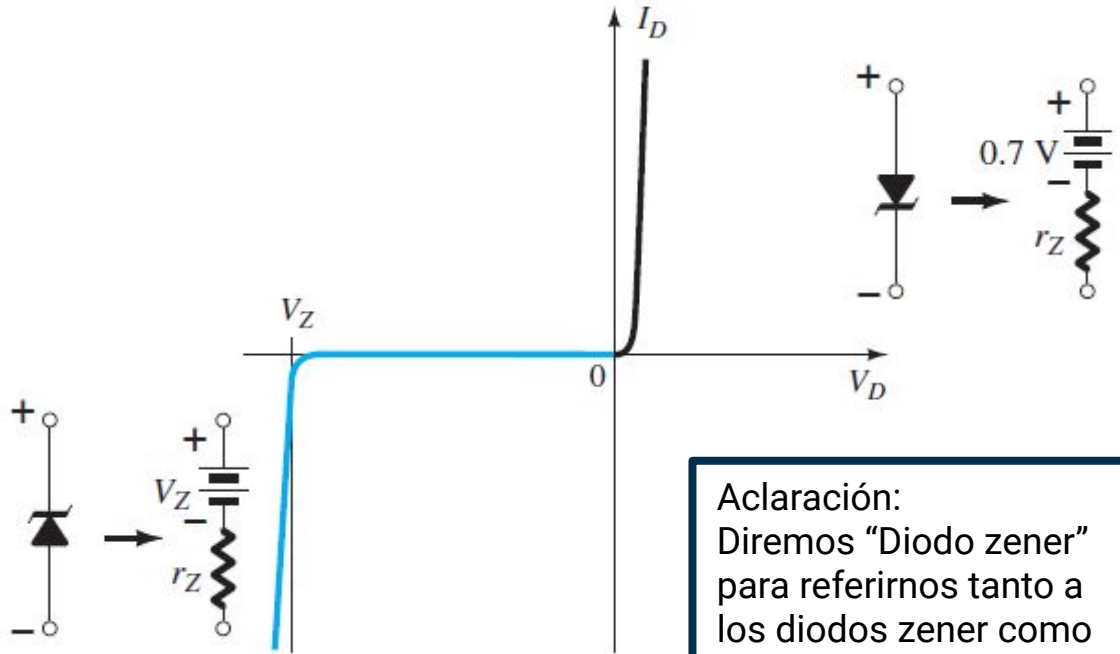
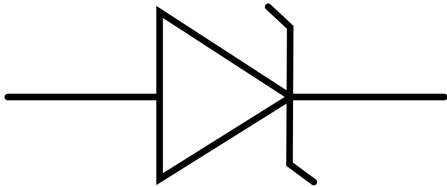
Símbolo eléctrico



DIODO ZENER

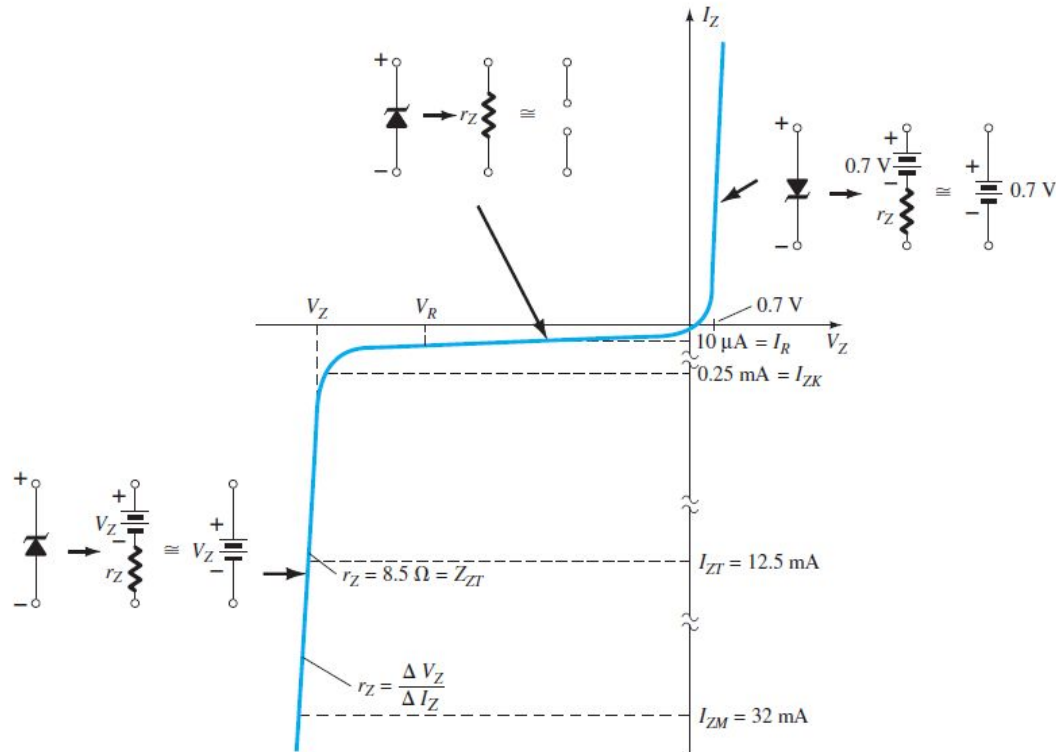
Diodo de unión pn
preparado para trabajar en
la zona de polarización
inversa o zona de ruptura

Símbolo eléctrico



Aclaración:
Diremos "Diodo zener"
para referirnos tanto a
los diodos zener como
a los diodos de
avalancha.

DIODO ZENER



Valores característicos:

I_{ZT} = corriente de test (corriente a la cual el zener disipa $\frac{1}{4}$ de la potencia máxima)

V_{ZT} = tensión a la cual se mide I_{ZT}

Z_{ZT} = resistencia del zener medida a I_{ZT}

I_{ZK} = corriente de codo

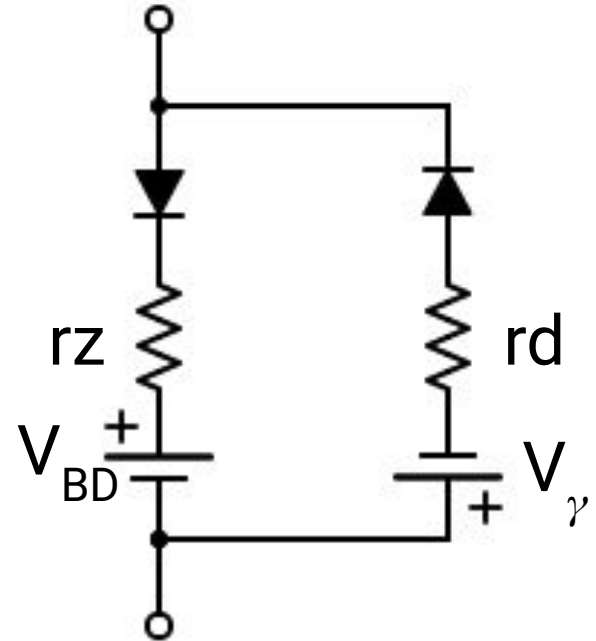
I_{ZM} = máxima corriente del zener

DIODO ZENER – EQUIVALENTE LINEAL

Diodo zener



Equivalente lineal completo



DIODO ZENER – EQUIVALENTE LINEAL

Diodo zener

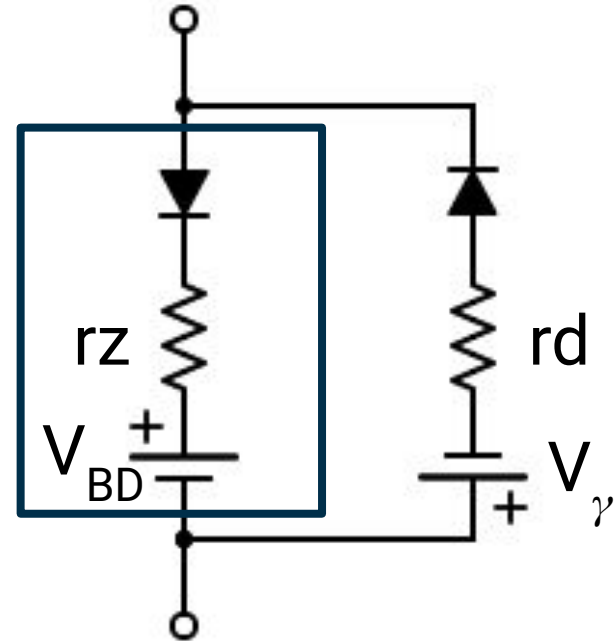


V_{BD} significa tensión de ruptura (inversa)

La tensión de zener es:

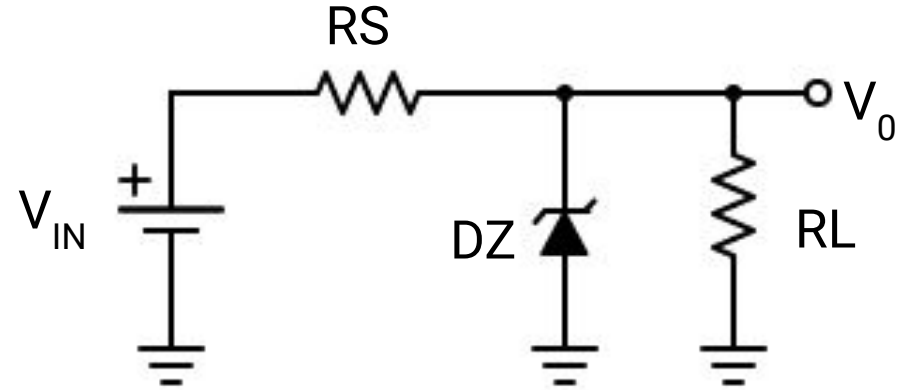
$$V_Z = V_{BD} + r_Z I_Z$$

Equivalente lineal completo

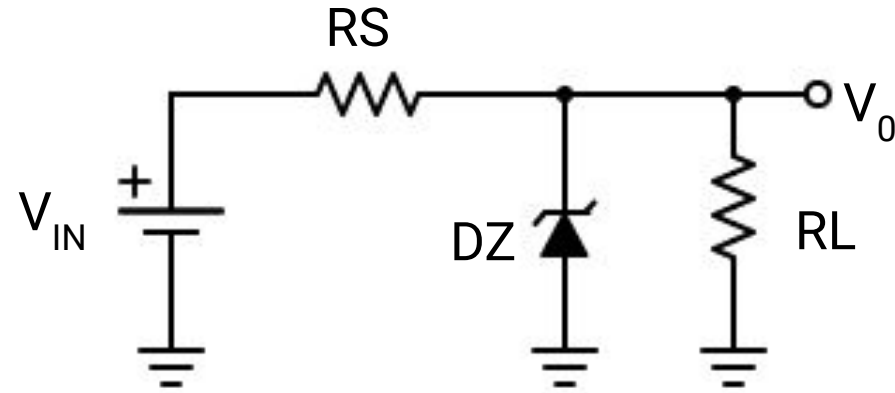


EJEMPLO DE APLICACIÓN

REGULADOR DE TENSIÓN
CON VARIACIÓN DE TENSIÓN DE ENTRADA



REGULADOR DE TENSIÓN (variación de tensión de entrada)



En el siguiente circuito regulador de tensión, hallar la variación porcentual de la tensión de salida. Compararla con la variación de la tensión de entrada.

Datos:

V_{IN} puede variar entre 20 y 30 V

$r_z = 5 \Omega$

$V_{BD} = 10 \text{ V}$

$I_Z \text{ min} = 0.25 \text{ mA}$

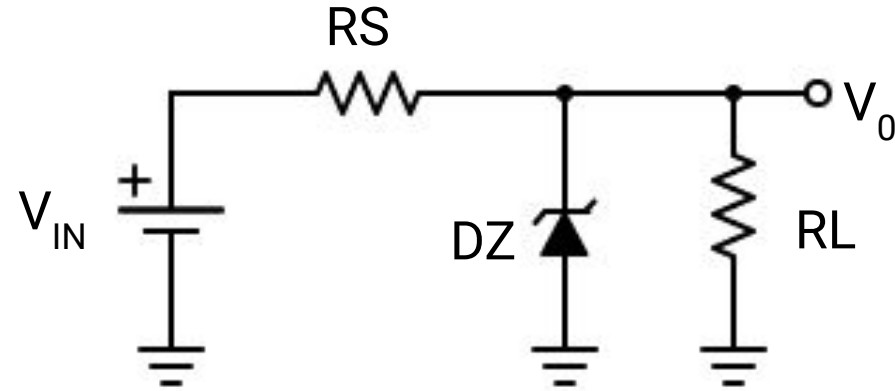
$R_S = 220 \Omega$

$R_L = 1 \text{ k}\Omega$

REGULADOR DE TENSIÓN

(variación de tensión de entrada)

Debemos calcular V_Z



1) Ecuación del diodo zener (modelo lineal):

$$V_Z = I_Z r_z + V_{BD}$$

2) Ecuación de nodos del circuito completo

$$\frac{V_{IN} - V_Z}{R_S} = I_Z + \frac{V_Z}{R_L}$$

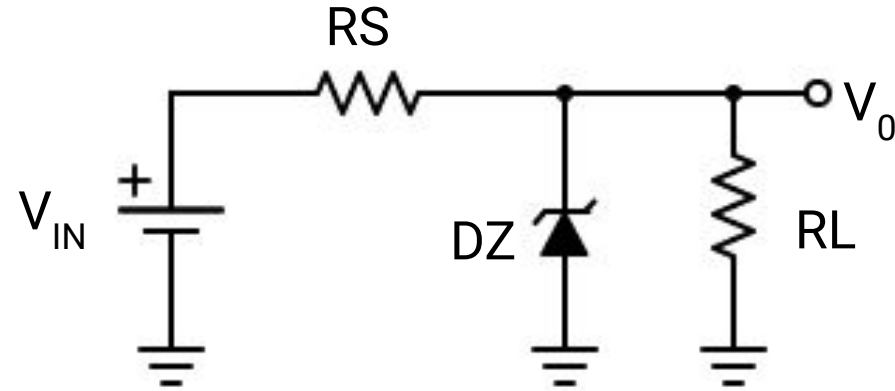
3) Combinamos ambas ecuaciones y despejamos V_Z

$$V_Z = \frac{V_{IN} + V_{BD} \frac{R_S}{r_z}}{\left(1 + \frac{R_S}{R_L} + \frac{R_S}{r_z}\right)}$$

REGULADOR DE TENSIÓN

(variación de tensión de entrada)

Debemos calcular V_Z



$$V_Z = \frac{V_{IN} + V_{BD} \frac{R_S}{r_z}}{\left(1 + \frac{R_S}{R_L} + \frac{R_S}{r_z}\right)}$$

Calculamos el valor de V_Z para los dos valores extremos de la tensión V_{IN}

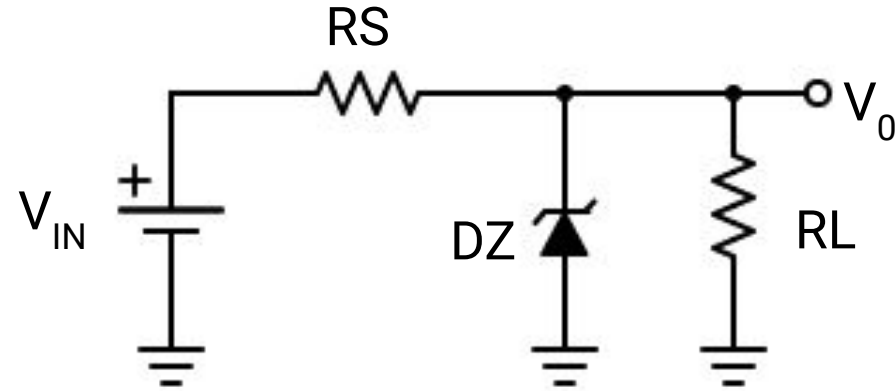
$$V_{IN1} = 20V \rightarrow V_{Z1} = 10,17$$

$$V_{IN2} = 30V \rightarrow V_{Z2} = 10,39$$

REGULADOR DE TENSIÓN

(variación de tensión de entrada)

Debemos calcular V_Z



$$V_Z = \frac{V_{IN} + V_{BD} \frac{R_S}{r_z}}{\left(1 + \frac{R_S}{R_L} + \frac{R_S}{r_z}\right)}$$

Calculamos el valor de V_Z para los dos valores extremos de la tensión V_{IN}

$$V_{IN1} = 20V \rightarrow V_{Z1} = 10,17$$

$$V_{IN2} = 30V \rightarrow V_{Z2} = 10,39$$

Por último calculamos las variaciones porcentuales

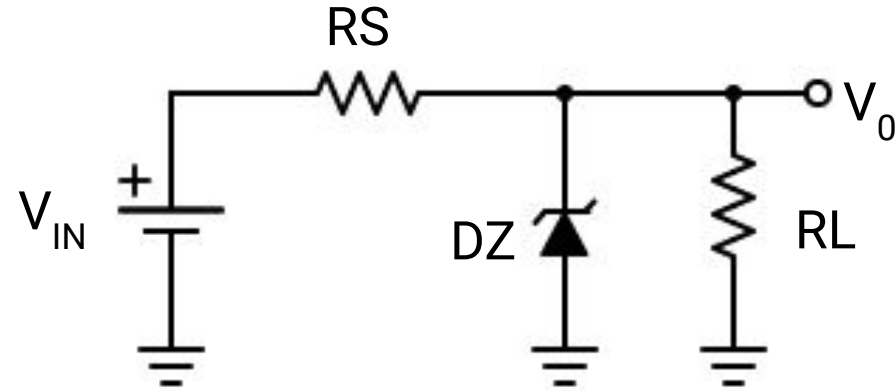
$$\Delta V_{IN} \% = \frac{|V_{IN1} - V_{IN2}|}{V_{IN1}} 100 = 50 \%$$

$$\Delta V_Z \% = \frac{|V_{Z1} - V_{Z2}|}{V_{Z1}} 100 = 2,16 \%$$

REGULADOR DE TENSIÓN

(variación de tensión de entrada)

Debemos calcular V_Z



$$V_Z = \frac{V_{IN} + V_{BD} \frac{R_S}{r_z}}{\left(1 + \frac{R_S}{R_L} + \frac{R_S}{r_z}\right)}$$

Se logró regular la tensión en la carga, obteniendo una variación en la tensión de salida del 2% para una variación del 50% de la tensión de entrada!!!

Por último calculamos las variaciones porcentuales

$$\Delta V_{IN} \% = \frac{|V_{IN1} - V_{IN2}|}{V_{IN1}} 100 = 50 \%$$

$$\Delta V_Z \% = \frac{|V_{Z1} - V_{Z2}|}{V_{Z1}} 100 = 2,16 \%$$

FIN DE LA PRESENTACIÓN

SIGUIENTE TEMA: TRANSISTOR BIPOLAR DE JUNTURA (EN CONTINUA)