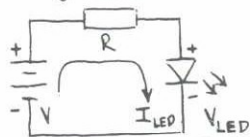


1º Diodo Especial - Diodo Led (Light Emitter diode)

Simbologia



O circuito



$$V = V_{LED} + R I_{LED}$$

$$V - V_{LED} = R I_{LED} \Rightarrow R = \frac{V - V_{LED}}{I_{LED}}$$

Funcionamento: Em polarização direta os elétrons livres ao atravessarem a junção combinam-se com as lacunas. Qdo da queda do nível mais alto ao mais baixo de energia, há emissão de energia sob forma de luz.

$R \rightarrow$ Resistor que limita a corrente solicitada pelo LED

Dados referentes ao led: $V_{LED} [1,5 \text{ a } 2,5] \text{ V}$ (típicos) $I_{LED} [10 \text{ a } 50] \text{ mA}$

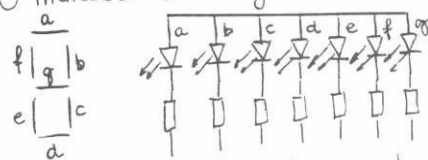
Caso a V seja maior V_{LED} , é necessário o cálculo de R .

Emprego: optoeletrônica, substituição de lâmpadas incandescentes (baixa tensão de trabalho, longa vida, calculadoras, displays, controle remoto, alarmes).

Construção: base o Gálio, Arsênio, fósforo; O silício é opaco (bloqueia a luz).

O brilho está em função da corrente

O indicador de 7 segmentos (também chamada de display de 7 segmentos)



Tipos

- Anodo
- Comum

Obs: Acrescenta-se resistores externos para limitar a corrente

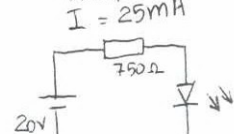
O "dot bargraph" (conjunto de leds alinhados p/ indicação de nível de amplitude)

Ex: T1222 (Led Verde)

$$V_{min} = 1,8 \text{ V}$$

$$V_{max} = 3 \text{ V}$$

$$I = 25 \text{ mA}$$



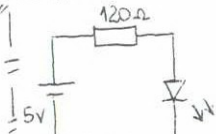
$$I = \frac{20 - 1,8}{750} = 24,3 \text{ mA}$$

$$I = \frac{20 - 3}{750} = 22,7 \text{ mA}$$

Brilho $\approx$ constante

$$\Delta I = 1,6 \text{ mA}$$

VARIACAO DA CORRENTE



$$I = \frac{5 - 1,8}{120} = 26,7 \text{ mA}$$

$$I = \frac{5 - 3}{120} = 16,7 \text{ mA}$$

Há variação visível do brilho

$$\Delta I = 10 \text{ mA}$$

2º Diodo Especial - Diado Zener (também chamado diodo ruptura)

Simbologia



O circuito

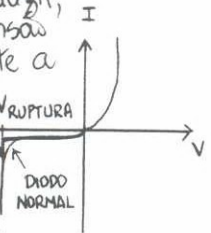


$$V = V_Z + R I_Z$$

$$V - V_Z = R I_Z \Rightarrow R = \frac{V - V_Z}{I_Z}$$

Funcionamento: Polarizado reversamente, este diodo tem a propriedade de reduzir, aplicada entre seus terminais, a tensão de entrada, gerando por conseguinte a tensão Zener, tensão de saída.

Construção: otimizado para trabalhar na região de ruptura. Variando-se o nível de dopagem produz-se Zeners de 2 a 275 V. Note o joelho pronunciado.



Emprego: Regulação de tensão; circuitos limitadores

Especificações máximas. Deve-se ter preocupação quanto a potência a ser dissipada pelo Zener. Em termos comerciais: $[1/4 \text{ a } 50] \text{ W}$.

$$P_Z = V_Z \cdot I_Z$$

$$I_{ZM} = \frac{P_{ZM}}{V_Z}$$

Corrente máxima tolerável.

Ex: $V_Z = 12 \text{ V}$
 $I_Z = 10 \text{ mA}$

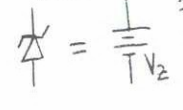
$P_Z = 120 \text{ mW}$

Em outras palavras, devemos usar um resistor limitador de corrente para reduzir a corrente circulante sob o Zener (evita sua queima).

Observe o circuito acima. Note que $V > V_Z$. Logo, deve-se adotar o conceito de regulação de tensão.

O diodo Zener

• ideal



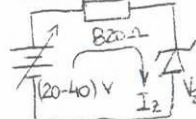
• real



$R_Z \rightarrow$ Resistência Zener (ou Impedância Zener). Extraída dos DATASHEET (folhas de dados)

Ex: $V_{ZT} = 10 \text{ V}$
 $I_{ZT} = 25 \text{ mA}$ } $R_Z = 7 \Omega$

Exemplo



a) ΔI_Z para Zener ideal

b) ΔI_Z para Zener real ($Z_Z = 7 \Omega$)

a) $I_{Z20V} = \frac{20 - 12}{820} = 9,7 \text{ mA}$ | b) $I_{Z20V} = \frac{20 - 12}{820 + 7} = 9,6 \text{ mA}$

$I_{Z40V} = \frac{40 - 12}{820} = 34 \text{ mA}$ | $I_{Z40V} = \frac{40 - 12}{820 + 7} = 33 \text{ mA}$

Nota: V_{ZT} varia ligeiramente com a temperatura. EM DATASHEET: Coeficiente de temperatura.