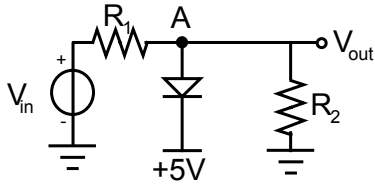


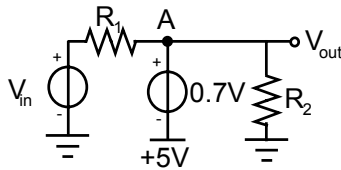
Soluzione Esercizio 1



1. Cominciamo ad analizzare il comportamento del circuito sulla semionda positiva. Fino a che la tensione al nodo A non supera +5.7V, il diodo non si accende e si comporta da circuito aperto; la tensione di uscita e' quindi data dalla partizione resistiva tra R_1 e R_2 :

$$v_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} v_{in} = \frac{v_{in}}{2}$$

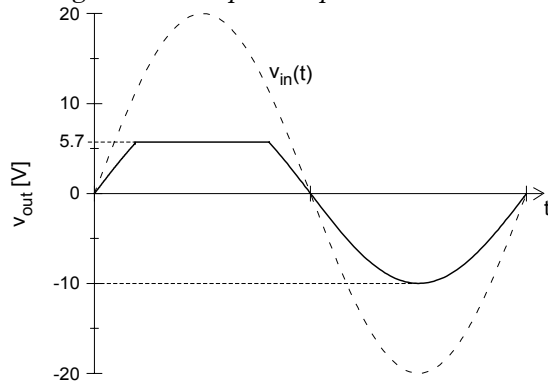
Quando la tensione al nodo A raggiunge e supera +5.7V, il diodo entra in conduzione e si comporta come un generatore di tensione costante pari a 0.7V con la polarita' indicata in figura.



Pertanto la tensione di uscita risulta fissata a +5.7V.

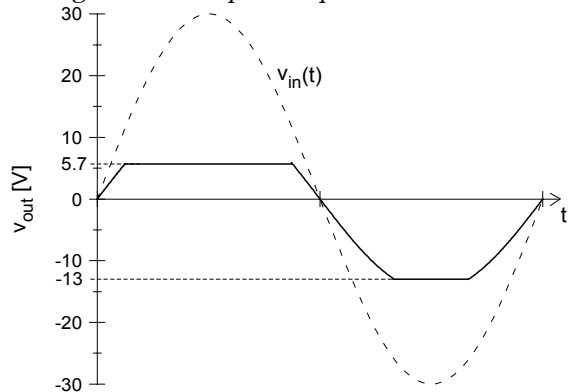
Sulla semionda negativa (durante la quale si ha la massima tensione inversa ai capi del diodo) non si ha breakdown poiche' la massima tensione inversa ai capi del diodo e' pari a $[-10V-(+5V)]=-15V$, minore della tensione di breakdown del diodo.

Il diagramma temporale quotato della tensione di uscita e', pertanto, il seguente:



2. Quando l'ampiezza del segnale in ingresso e' di 30 V, sulla semionda positiva non cambia nulla rispetto al caso precedente, mentre sulla semionda negativa la massima tensione inversa che il diodo dovrebbe sostenere e' di $[-15V-(+5V)]=-20V$, maggiore della tensione di breakdown del diodo. Pertanto quando la tensione invresa ai capi del diodo supera la tensione di breakdown del diodo pari a 18V il diodo va in breakdown e si comporta come un generatore di tensione pari a 18V e la tensione di uscita risulta fissata a $[+5V+(-18V)]=-13V$.

Il diagramma temporale quotato della tensione di uscita e', pertanto, il seguente:



3. Quando l'ampiezza del segnale in ingresso è pari a 20V la corrente massima attraverso il diodo si ha quando il diodo è polarizzato in diretta.

$$V_{R_1} = V_{in_{max}} - V_A = 20V - 5.7V = 14.3V$$

$$I_{R_1} = \frac{V_{R_1}}{R_1} = 2.86mA$$

$$I_{R_2} = \frac{V_{R_2}}{R_2} = 1.14mA$$

$$I_{diodo} = I_{R_1} - I_{R_2} = 1.72mA$$

$$P_{diodo_{max}} = I_{diodo} \cdot 0.7V \cong 1.2mW$$

Quando l'ampiezza del segnale in ingresso è pari a 30V dobbiamo considerare sia la potenza dissipata quando il diodo è in diretta che quando il diodo è in inversa. Quando il diodo è polarizzato in diretta, con un procedimento identico al caso precedente, si ottiene che la potenza dissipata dal diodo è pari a 2.6mW. Quando il diodo è in breakdown:

$$V_{R_1} = V_{in_{min}} - V_A = -30V - (-13V) = -17V$$

$$I_{R_1} = \frac{V_{R_1}}{R_1} = 3.4mA$$

$$I_{R_2} = \frac{V_{R_2}}{R_2} = 2.6mA$$

$$I_{diodo} = I_{R_1} - I_{R_2} = 0.8mA$$

$$P_{diodo_{max}} = I_{diodo} \cdot 18V \cong 14.4mW$$