

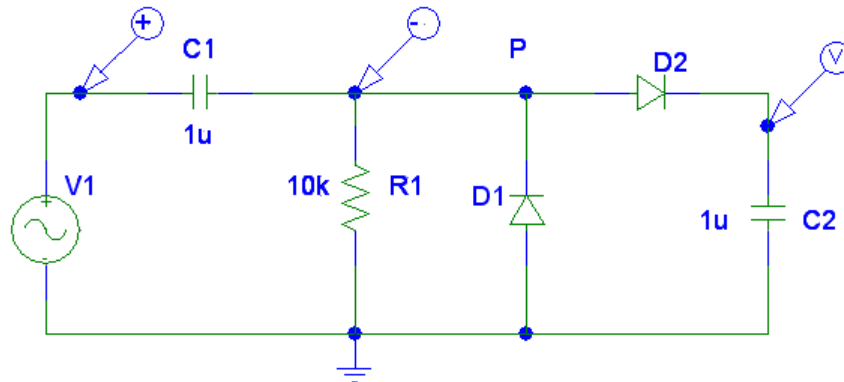
PAUTA CONTROL 1: Conceptos Básicos

EL42A Circuitos Electrónicos, Semestre Otoño 2004

Cátedra: Domingo Morales Lizama; Auxiliares: Nicolás Leiva, Sebastián Salinas

Fecha: 08/04/04. Tiempo: 01:50 hrs. Sin consulta de apuntes ni uso de calculadora

Pregunta 1 Doblador de Voltaje



Para los ciclos positivos de la señal de entrada el diodo D1 está en corte. Inicialmente C2 está descargado por lo que D2 se enciende cuando el voltaje de entrada supera aproximadamente los 0.6 V.

Como los condensadores son iguales, inicialmente ambos quedan con una diferencia aproximada de 4.7 V (C1 un poco más, dado que R1 le “roba” algo de corriente a C2).

La corriente llega a su punto mínimo a medida que V_{in} se acerca al máximo, puesto que es ahí donde se anula la derivada, por ende la corriente. Esto trae como consecuencia que D2 se corte, C2 mantiene su diferencia de potencial (ya que la configuración de los diodos no le permite lo contrario) y C1 se descarga a una pequeña tasa por R1 (despreciable), producto de que la constante de tiempo asociada es:

$$10 \text{ k}\Omega \times 1 \text{ uF} = 10 \text{ ms} \gg 1 \text{ ms (periodo señal de entrada)}$$

Comportándose, entonces, como fuente de voltaje hasta antes que V_{in} descienda su valor a 5 [V]. Si se analiza el dominio de frecuencias para C1 un filtro pasaaltos, es posible notar que su frecuencia de corte “deja pasar completamente” a V_{in} .

$$\frac{1}{2\pi RC} \approx 15 \ll 1000$$

Una vez que V_{in} toma un valor inferior a 5 [V], D1 se enciende (el punto P se “pega” en -0.6 V) y C1 tiende a polarizarse en -9.4 V (-0.6 quedan en D1). Esa diferencia se mantiene hasta que D2 vuelva a encenderse.

Luego que comienza nuevamente el ciclo positivo, D2 se encenderá una vez que $V_{in} + 9.4$ (voltaje en el punto P) alcance el valor del voltaje en $C2 + 0.6$ (para encender D2). En una primera oportunidad este valor es de aproximadamente -4.5 V (para V_{in}). A la fuente, entonces, aún le resta una diferencia de 14.5 V a repartir en “partes iguales” a los condensadores (puesto que la corriente de carga es la misma¹), el voltaje en C2 alcanza los 12 V aproximadamente (4.7+14.5/2).

¹ En los primeros ciclos la corriente de carga máxima es del orden de 30 [mA]. La corriente por R1 es de sólo 1 [mA]

PAUTA CONTROL 1: Conceptos Básicos

EL42A Circuitos Electrónicos, Semestre Otoño 2004

Cátedra: Domingo Morales Lizama; Auxiliares: Nicolás Leiva, Sebastián Salinas

Fecha: 08/04/04. Tiempo: 01:50 hrs. Sin consulta de apuntes ni uso de calculadora

El ciclo se repite sucesivamente hasta que el valor en C2 alcanza aproximadamente 20 V (salvo una caída de diodo). Es decir, C2 conservará los 12 V, C1 se polarizará con -9.4 V nuevamente y ahora se necesitarán $12 + 0.6$ V en P para entregarle corriente a C2. El voltaje en la fuente “a repartir” es menor (del orden de 7 V), por lo que se sumarán 3.5 V en esta oportunidad. C2 se “pegará” en 15.5 V aproximadamente, y así hasta que el punto P no pueda sobrepasar el voltaje del condensador 2 (20 V menos una caída de diodo).

En rojo se ve el voltaje en C2, en verde la señal de entrada y en azul la caída de tensión en C1.

