

0.1. Diferencias Switch Ideal - MOS

En esta sección se reemplaza la llave ideal por un MOSFET con un circuito de disparo igual al del primer ejercicio. Realizando los mismo análisis se obtienen los siguientes gráficos:

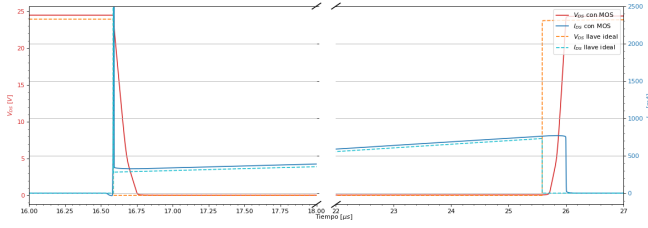


Figura 1: Conmutaciones V_{DS} e I_{DS} .

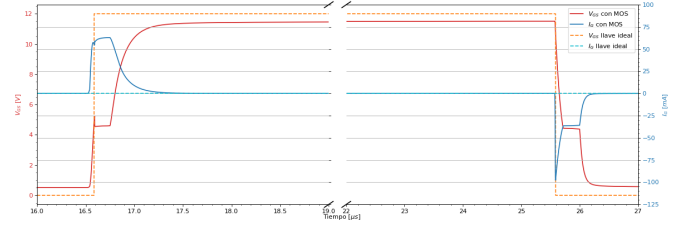


Figura 2: Conmutaciones V_{GS} e I_G .

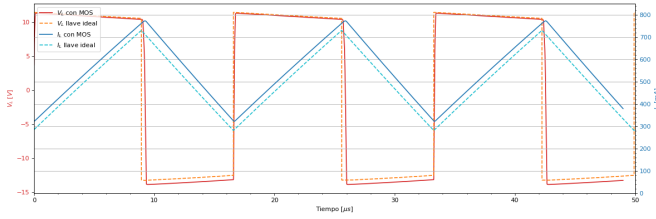


Figura 3: Tensión y Corriente sobre la bobina.

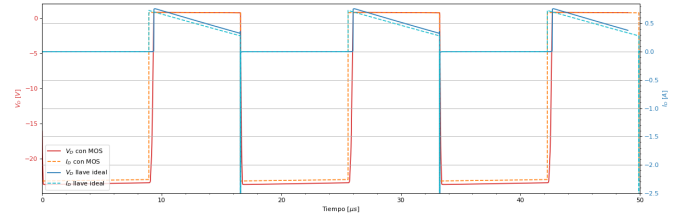


Figura 4: Tensión y corriente sobre el diodo.

Con el cambio mencionado, se pueden notar variaciones en la V_L y en el duty cycle, el cual aumentó respecto al que se daba con un switch ideal. La variación porcentual de esta variable es $\Delta DC = 0.95\%$. También se observa la diferencia en los tiempos de conmutación, la cual se debe a que en la llave ideal los cambios son instantáneos mientras que con la real no lo es. Con respecto a la diferencia de offset en la corriente, la causa se debe a la r_{DS} existente en el MOSFET y no en la llave. Por último se puede observar que la corriente de reverse recovery del diodo ahora se ve acotada a $I_{rr} \approx 2.8 A$, la cual es menor a la registrada en el caso anterior.

0.2. Potencia

Se analiza la potencia disipada en el MOSFET debido a la conmutación en cada período. Para la conmutación de on a off se obtiene que con $I_o = 0.57 A$, $V_o = 24 V$, $t_{conm} = 128 ns$ y $f_{sw} = 60 KHz$, la potencia es

$$P_{MOS-off} = I_o \cdot V_o \cdot t_{conm} \cdot f_{sw} = 105.06 mW \quad (1)$$

De forma análoga, para la conmutación off a on, $I_o = 1.7 A + 0.57 A = 2.27 A$, $V_o = 24 V$, $t_{conm} = 128 ns$ y $f_{sw} = 60 KHz$, se llega a que la potencia es

$$P_{MOS-on} = I_o \cdot V_o \cdot t_{conm} \cdot f_{sw} = 0.41 W \quad (2)$$

Finalmente, se obtiene que en la fuente se entregan $P_{V_2} = I_o \cdot V_2 = 6.84 W$. Esta potencia representa un 7.5 % de la potencia entregada por V_2 .

0.3. Tiempos de Conmutación

Los tiempos de conmutación se ven alterados respecto al circuito de la primera sección, ya que los valores de V_{GS-IO} , I_{G-IO} e I_{DS} dependen principalmente del circuito de aplicación. Dada la topología del circuito (Boost), cuando el MOSFET se encuentra apagado, el circuito se simplifica un RLC. Cuando se encuentra prendido se presentan dos circuitos: un RL del lado del generador y un RC en la carga. Es importante remarcar esto ya que esto afecta los tiempos t_{ri} , t_{fv} , t_{doff} , t_{rv} y t_{fi} . Para el caso de disparo con MOSFET son los siguientes:

| t_{on} | t_{ri} | t_{fv} | t_{doff} | t_{rv} | t_{fi} |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|
| 45 ns | 15 ns | 158 ns | 145 ns | 128 ns | 10 ns |

Tabla 1: Tiempos de conmutación en el disparo del MOSFET.

Algo a notar en las Figuras (8) y (7) es que la corriente por la bobina y el diodo, al igual que la tensión sobre los mismos, depende de la carga. Es por este motivo es razonable que sus valores sean distintos. En cuanto a la corriente de recovery se puede ver que con un MOSFET toma un valor razonable a diferencia del uso de un componente ideal.

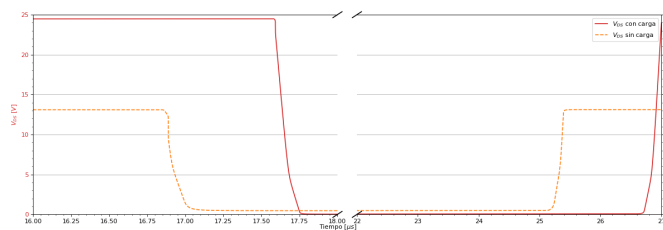
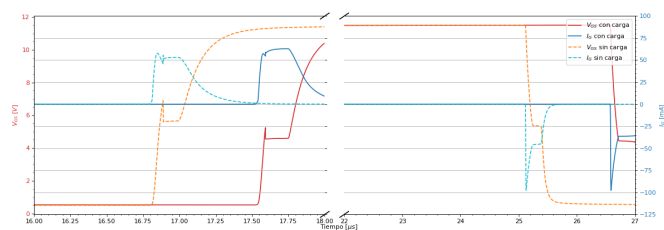
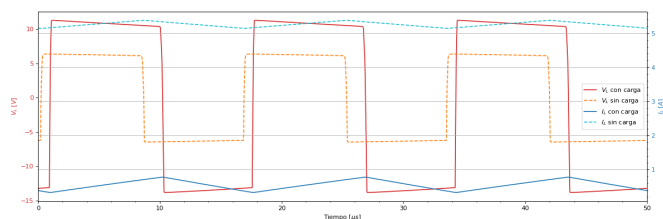
Figura 5: Conmutaciones V_{DS} e I_{DS} llave con y sin Boost.Figura 6: Conmutaciones V_{GS} e I_S llave con y sin Boost.

Figura 7: Tensión y corriente sobre la bobina llave con y sin Boost.

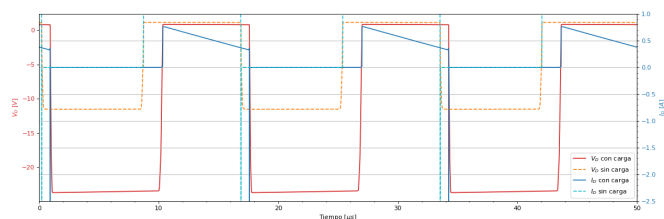


Figura 8: Tensión y corriente sobre el diodo llave con y sin Boost.