

1. Ejercicio 3

Se procedió a integrar lo desarrollado en el ejercicio 1 con el ejercicio 2, switcheando la fuente buck con el circuito de disparo estudiado.

En la figura 2 observamos cómo la presencia del switch “real” afecta variables internas de la fuente. En primer lugar, los tiempos de conmutación del MOS son visibles en el gráfico, en comparación con la curva ideal. Sus efectos se ven claramente en el resto de las curvas: en v_L se observa que el duty efectivo obtenido es superior a cuando se utilizó el switch ideal. En efecto, la salida en este caso es de $V_O \simeq 3.71V$, lo cual es consistente con tener un duty mayor.

A su vez, esto provoca que la corriente de la bobina tenga pendiente positiva por más tiempo, lo cual explica el delay que se observa entre las curvas con llave ideal y real. Se observa también que la corriente media es mayor con la llave real, lo cual es consistente con tener una tensión de salida, y por lo tanto una corriente de salida, mayor.

En cuanto al diodo, volvemos a observar que conmuta más tarde por el aumento del duty, pero además en este caso los picos de inversa son acotados: llegan a un máximo de $I_{rr} = 1.84A$.

En cuanto a la conmutación, como se mencionó previamente hay una clara diferencia entre los tiempos de conmutación. Esto es debido a las diferencias presentadas en las tensiones y las corrientes, generando valores de capacitancia menores a los que posee sin la Buck. Debido a que las capacitancias son menores es necesario una menor cantidad de carga y como los tiempos de rise y fall de corriente son proporcionales a las capacitancias, terminamos con tiempos de conmutación más chicos. Cabe mencionar que también debido a que las tensiones entre $V_{g,io}$ y $V_{g,th}$ son más cercanas la variación de carga es también menor causando que los tiempos de rise y fall de tensión sean menores. Concluyendo, debido a los efectos que causan las diferencias de tensión y corriente entre ambos casos tenemos una disminución significativa de los tiempos de conmutación.

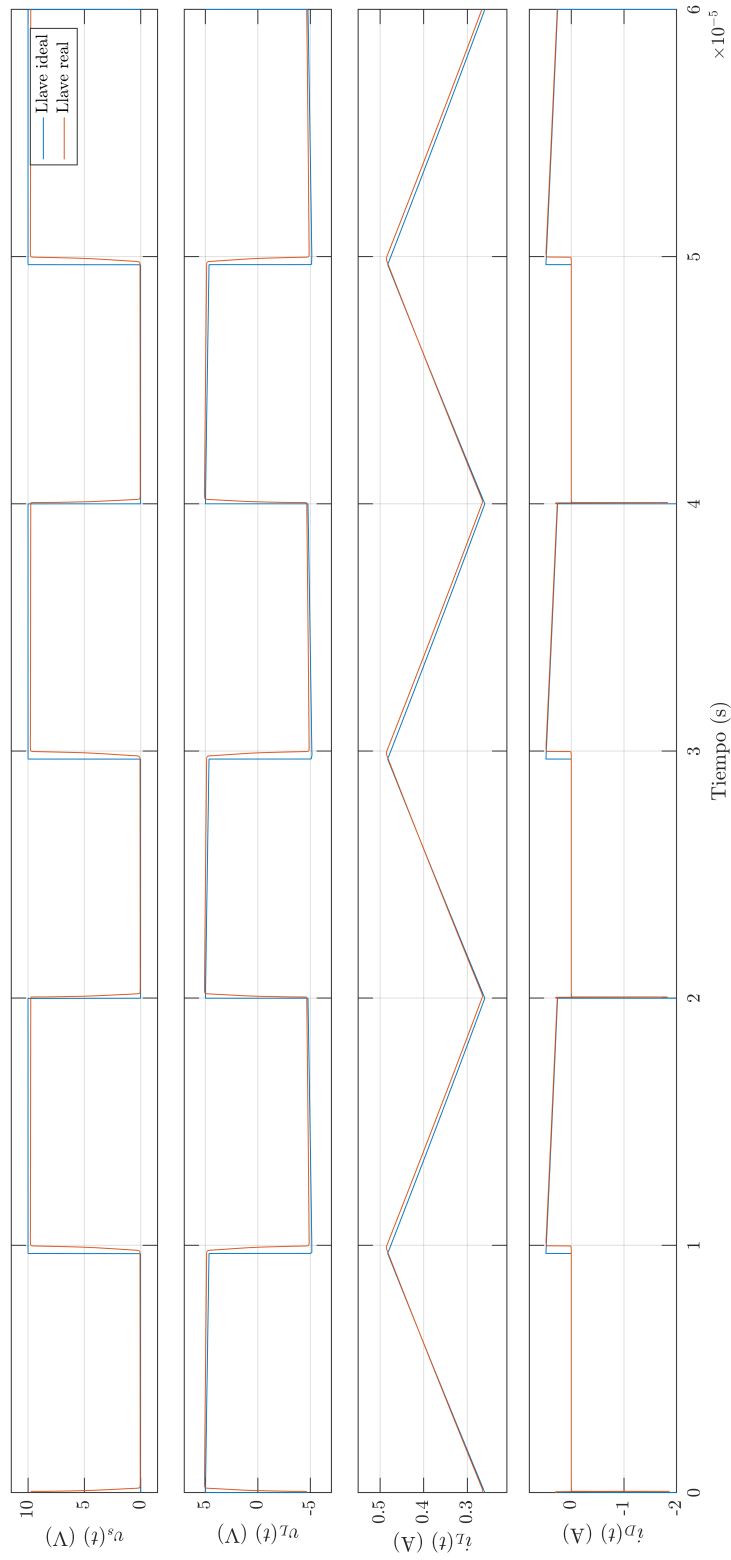


Figura 1: Curvas simuladas de la fuente buck con llave ideal y con llave real: de arriba hacia abajo, tensión en la bobina, corriente en la bobina, y corriente en el diodo.

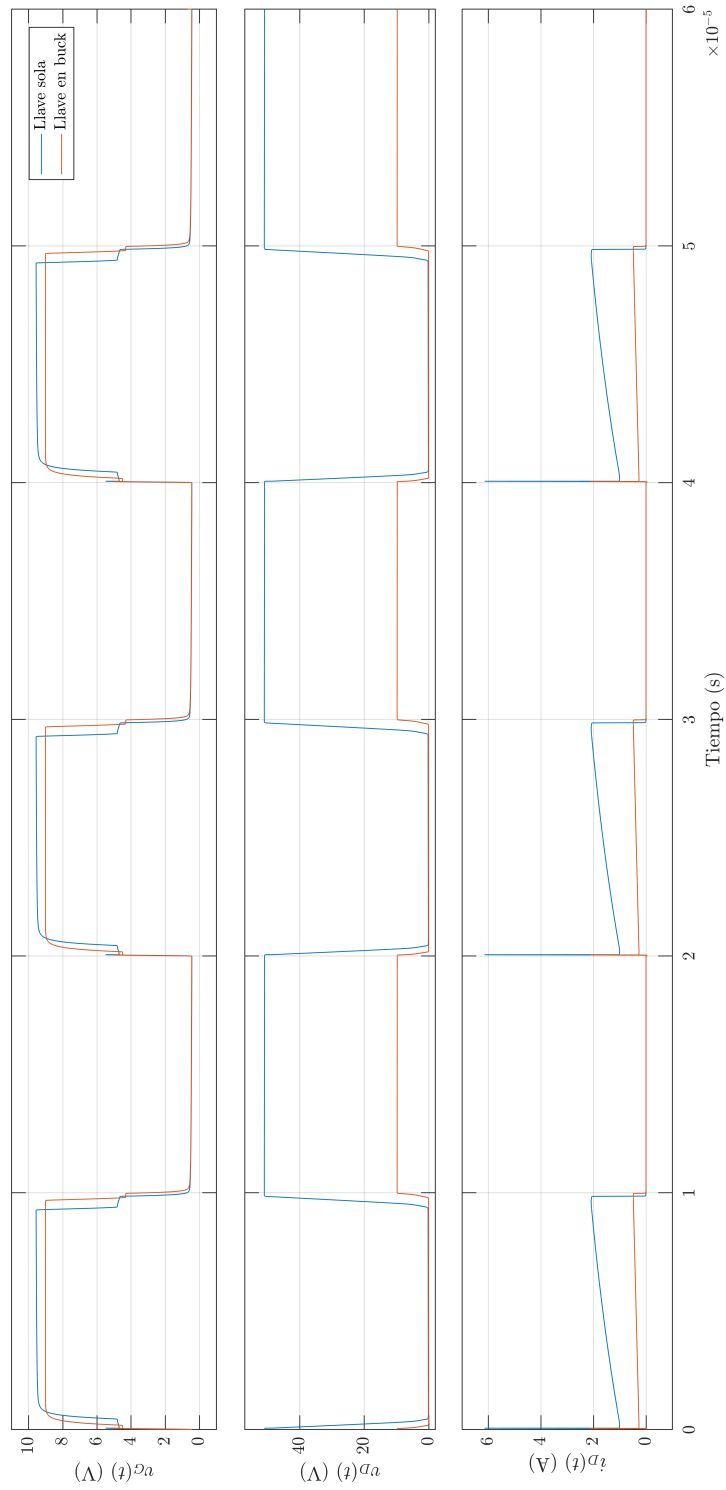


Figura 2: Curvas simuladas de conmutación de la llave con y sin la buck: de arriba hacia abajo, tensión de gate, tensión de drain, y corriente de drain.