

Volfango Furgani

MOS DI POTENZA

24 September 2002

MOS di potenza:

- [Il MOS di potenza](#)

Il MOS di potenza

(mosfet it means metal oxide silicon field effect transistor)[\(Dom. 66\)](#) Il mosfet di potenza se non c'era bisognava inventarlo.

Fortuna che già c'è. Infatti i Bjt al crescere di I_c presentano una cospicua diminuzione di h_{FE} che diviene dell'ordine di una decina. Se I_c vale 1 A si deve alimentarlo con una I_b di un centinaio di mA. E così crescendo. Decisamente troppo oneroso per i circuiti di pilotaggio del finale vista l'entità della potenza in gioco. L'ingresso del mosfet è capacitivo: quindi non assorbe corrente in condizioni statiche annullando la potenza di pilotaggio quando non commuta. Se commuta, facciamo i conti (non vuol dire che vi interrogo di brutto):

$E = 1/2 CV^2$ è l'energia per caricare una capacità. In ogni periodo T va in ballo due volte, una per la carica e la seconda per la scarica. In un secondo il ciclo si ripete f volte (f è la frequenza). Quindi $P_{gs} = 2Ef = CV^2f$ è la

potenza di pilotaggio. Si dovrà inoltre considerare anche quella persa sul dispositivo. Il tutto può non essere poi così piccolo. Dipende dalle condizioni di lavoro, cioè da C da V e da f .

Il nostro mosfet ha un brutto simbolo (pensate male perchè non lo ho disegnato io):

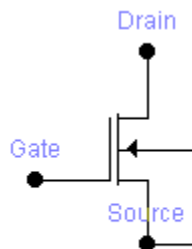


Figura 9

Il simbolo rappresenta un mosfet a svuotamento a canale n che richiede alimentazione positiva. Brutto, ma non si butta via niente.

In questo tipo il canale è formato in fase di costruzione del mosfet e la tensione V_{gs} ne controlla la larghezza e quindi la conduzione. Il tipo a riempimento, disegnato con la linea verticale più a destra tratteggiata, richiede che V_{gs} cresca fino ad un valore di soglia al quale si forma il canale la cui larghezza può essere modulata poi dalla stessa V_{gs} . Insomma, in questo secondo tipo, ci vuole una tensione più alta.

E' costituito da migliaia di piccoli dispositivi integrati praticamente uguali in parallelo. In questo modo la resistenza di conduzione diretta complessiva $r_{ds(on)}$ può scendere fino ai mW con dissipazioni extrabasse. Per spingere un mosfet in zona con $r_{ds(on)}$ piccole occorrono purtroppo tensioni V_{gs} relativamente alte, maggiori, tipicamente di 10 V. I dispositivi di potenza posti in parallelo (nel caso uno non basti) hanno la simpatica proprietà di bruciarsi.

Infatti la corrente totale non si riparte in modo uguale fra n dispositivi perché le resistenze dei diversi dispositivi sono diverse per dispersione delle caratteristiche. Così il disgraziato con resistenza minima subisce un correntone maggiore di I/n . Per la legge di Murphy si brucia. A catena gli altri seguono. I mosfet no: hanno la $r_{ds(on)}$ con coefficiente di temperatura positivo. Il più sfigato si scalda per la I elevata. La $r_{ds(on)}$ aumenta con la temperatura e le correnti in questo modo tendono ad equilibrarsi.

Di più 'sti mosfet sono talmente lineari che si usano anche per l'alta fedeltà. Non ce ne potrebbe fregare di meno. Insomma sono un successone per la disperazione di chi non li fabbricava. Vediamo qualche applicazione.