

LES IGBT (INSULATED GATE BIPOLAR TRANSISTORS)

Ce sont des composants de puissance qui associent MOS et transistor bipolaire de puissance. Ils cumulent les avantages des deux sans totalement éliminer les inconvénients.

Un IGBT type NPN possède comme un transistor bipolaire un collecteur et un émetteur mais la base est remplacée par une électrode haute impédance qui est la grille d'un MOS. Il est constitué par un transistor bipolaire PNP de puissance de faible gain associé à un MOS canal N qui fournit le courant de base. La structure interne est représentée sur la figure ci contre.

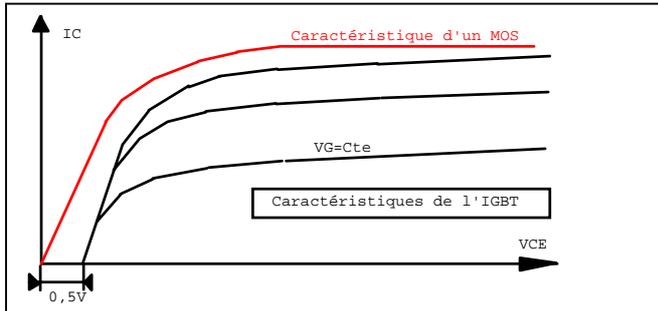
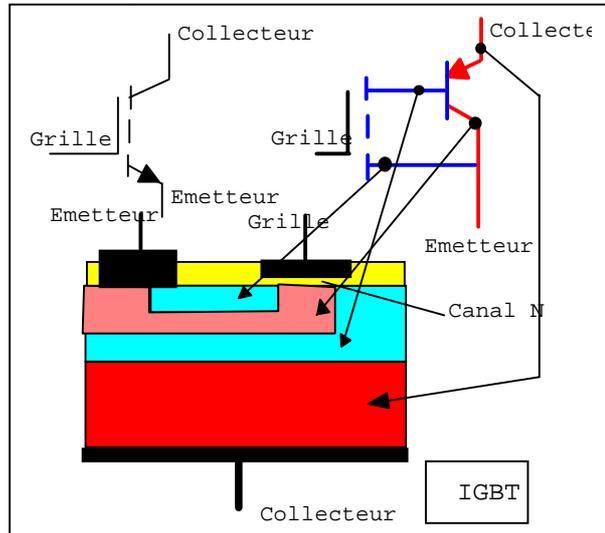
Le réseau de caractéristiques ressemble à celui d'un MOS mais les courbes ne passent pas par l'origine car la jonction base émetteur du transistor PNP est en série entre collecteur et émetteur, d'où un décalage un peu supérieur à 0,5V .

Dans la zone de pincement le courant obéit très approximativement à une loi quadratique :

$$I_C = A \cdot (V_{GS} - V_S)^2$$

A cause de l'effet Early dans le transistor de puissance , les caractéristiques sont moins horizontales que celles d'un MOS mais la résistance interne est cependant très supérieure à celle d'un transistor bipolaire au même courant.

Les IGBT à l'origine n'étaient pas des composants rapides, guère meilleurs dans ce domaine que les bipolaires de puissance , mais surtout leur comportement en commutation est dissymétrique, le passage de bloqué à conducteur est assez rapide alors que le retour au blocage est lent car le transistor de puissance prend du temps pour se désaturer. La base du transistor bipolaire n'étant pas accessible de l'extérieur aucun circuit d'aide à la commutation ne peut être ajouté. De gros progrès dans ce domaine ont été accomplis depuis quelques années et les temps de commutation annoncés pour les IGBT récents se rapprochent de ceux



des MOS .

Exemple : IRG4BC20UD 500V I_{max} 13A pour 1,65V de V_{CE} temps de commutation 180nS/13nS

Les IGBT ont un comportement en température qui est celui d'un bipolaire pour les faibles courants (I augmente avec T) , et celui d'un MOS aux forts courants. Il ne sont pas sujet au second claquage.

Les IGBT sont essentiellement des éléments de puissance. Leur tension maximale de collecteur est 600V ou 1200V pour des courants de plusieurs dizaines d'ampères. Comme pour les MOS INTERNATIONAL RECTIFIER (IRG...) a un catalogue particulièrement bien fourni dans ce domaine.