

Thermique et Electronique de Puissance

Le fabricant décrit dans les données constructeur ci-jointes les limites d'utilisation du module IRGKI200F06 (Figure 13) pour l'application classique du pilotage d'un moteur à courant continu.

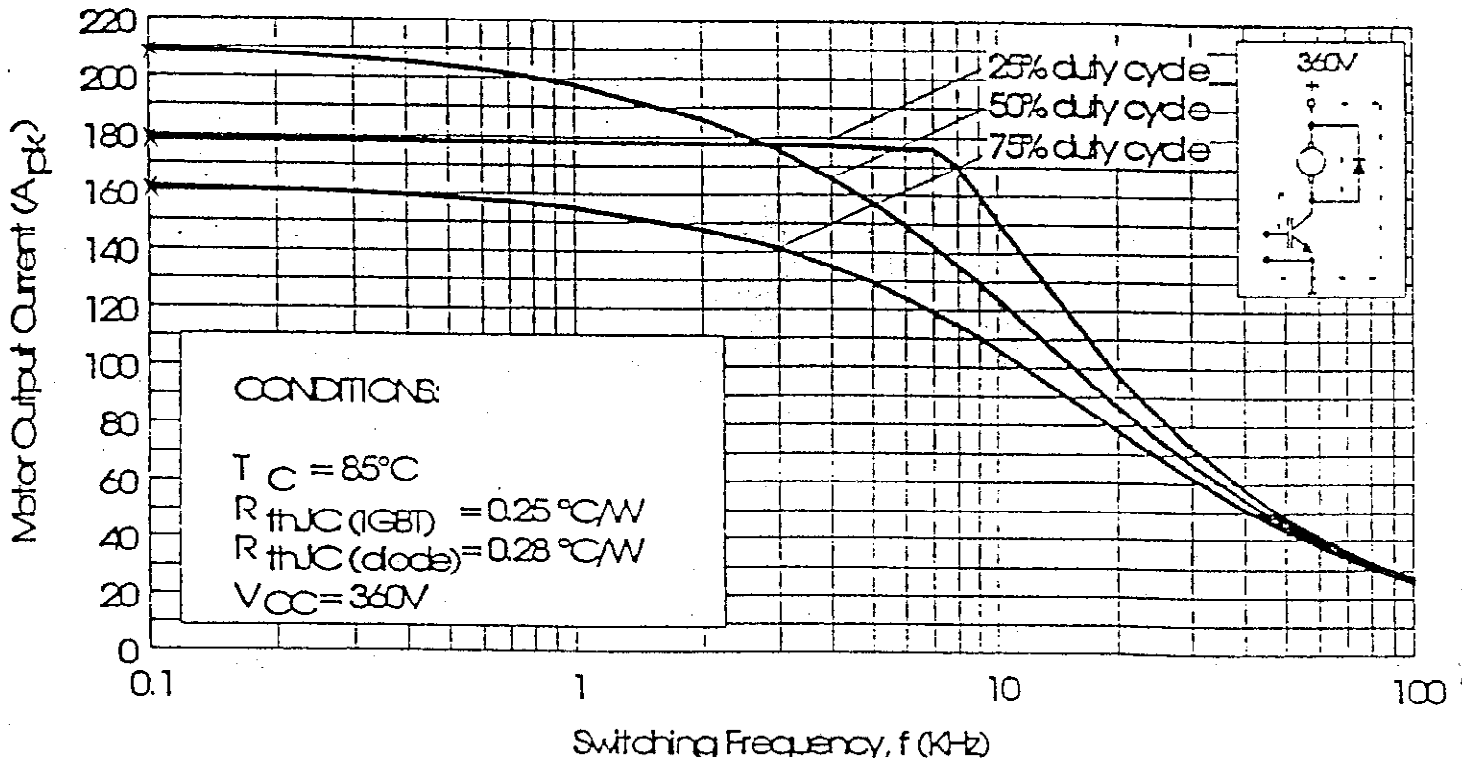


Fig. 13 - RMS Output Current vs. Frequency

En supposant le courant induit parfaitement lissé.

1 - Fonctionnement basse fréquence (100Hz)

Retrouver les trois points de fonctionnement correspondants à un rapport cyclique  $\alpha = 0,25$ ,  $\alpha = 0,5$ ,  $\alpha = 0,75$ .

Bien décrire votre démarche en précisant les conditions dans lesquelles vous vous placez.

Représenter les formes d'ondes du courant et de la tension dans l'IGBT et la diode

En déduire les pertes par conduction dans ces deux éléments.

Que peut on dire des pertes par commutation ?

Préciser ce qui limite le courant.

2 - Evaluer l'ondulation dc température de l'IGBT sur une période pour  $\alpha = 0,5$  (toujours à 100Hz)

3 - Expliquer pourquoi à  $\alpha = 0,25$  le courant maximal varie peu jusqu'à des fréquences de découpage élevées.

4 - Fonctionnement à 10 kHz

Retrouver les trois points de fonctionnement correspondants à un rapport cyclique  $\alpha = 0,25$ ,  $\alpha = 0,5$ ,  $\alpha = 0,75$ . La résistance de grille est de  $10\Omega$ .

5 - Dimensionnement du système de refroidissement

Le courant est limité à 100 A pour un rapport cyclique variable de 0,25 à 0,75.

La fréquence de commutation est de 10 kHz

La température ambiante maximale est de  $60^\circ\text{C}$ .

En déduire la résistance thermique du système de refroidissement nécessaire.

Justifier votre démarche.

## CEM

1-a) Une source de signal carrée à la fréquence de 100 kHz supposée idéale génère un spectre d'harmoniques dont l'harmonique à 300 kHz présente une amplitude de 10 V. Donner les amplitudes des harmoniques les plus proches de 1 MHz, 10 MHz, 100 MHz et de 1 GHz.

1-b) Même question avec une source de signal triangle (dent de scie) supposée idéale.

1-c) Conclusions ?

2) Un émetteur de radiodiffusion à la fréquence de 100 MHz émet une puissance de 10 kW à l'aide d'une antenne isotrope supposée idéale. Donner les valeurs du champ électrique, du champ magnétique et la densité de puissance surfacique à une distance de 100 m et dire si ces champs sont compatibles avec la sécurité des personnes. A cette même distance déterminer l'intensité du courant qui circule entre un conducteur de 2,25 m de haut et la terre en se plaçant dans une hypothèse de pire cas.

3) Déterminer l'efficacité de blindage en champs magnétique et électrique présentée par une plaque en aluminium de 1 mm d'épaisseur placée à 30 cm d'une source de signaux à la fréquence de 100 kHz.

4) Décrire un RSIL

-structure

-principe

-utilisation

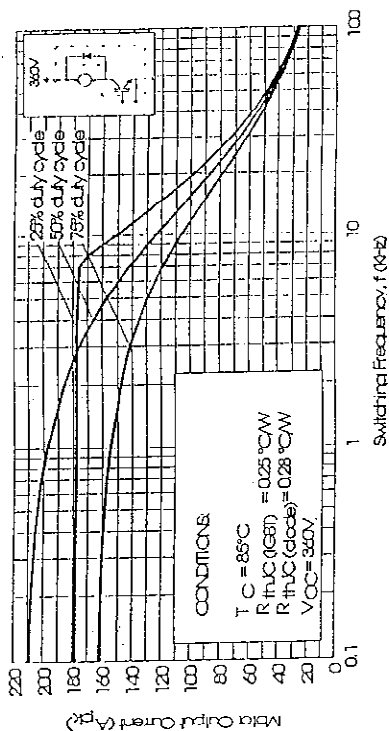


Fig. 13 - RMS Output Current vs. Frequency

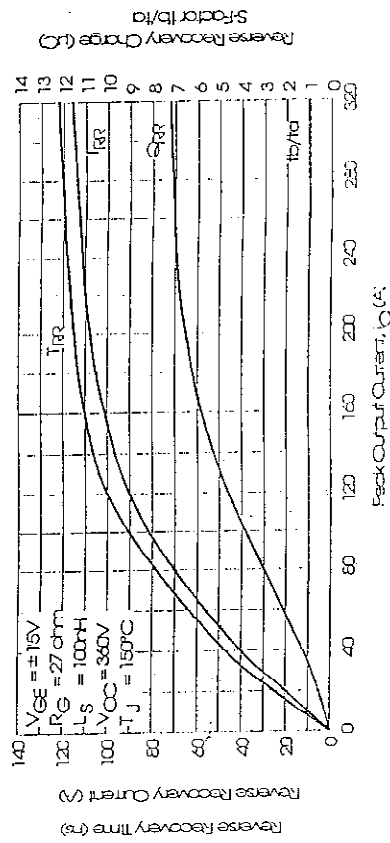


Fig. 14 - Typical Diode Recovery Characteristics as Function of Output Current, I<sub>O</sub>

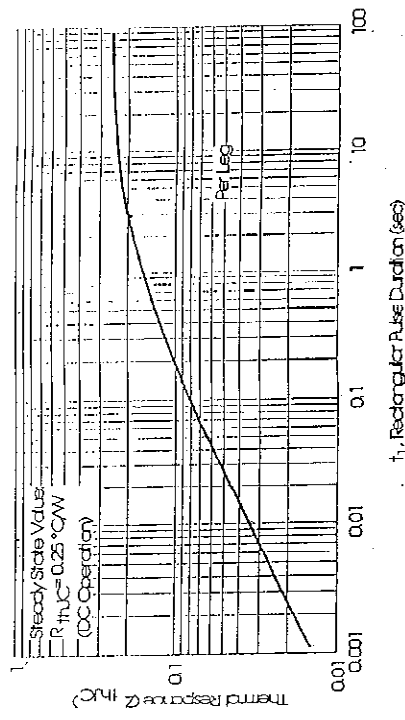


Fig. 15 - Maximum Effective Transient Thermal Impedance, Junction-to-Case

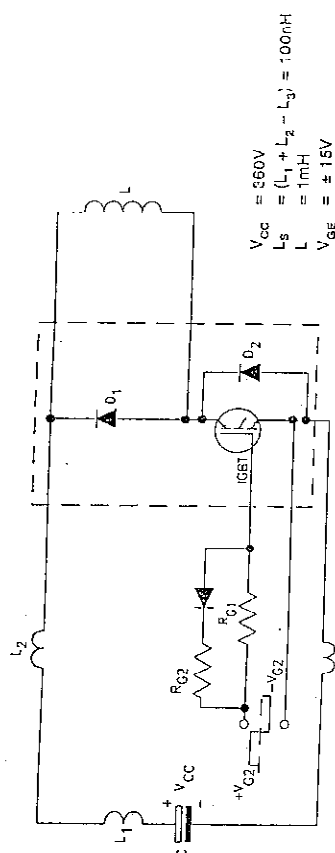


Fig. 16 - Test Circuit for Measurement of  $L_m$ ,  $E_{on}$ ,  $E_{off}$ ,  $Q_{rr}$ ,  $t_{rr}$ ,  $b_{(on)}$ ,  $t_r$ ,  $b_{(off)}$ ,  $t_f$

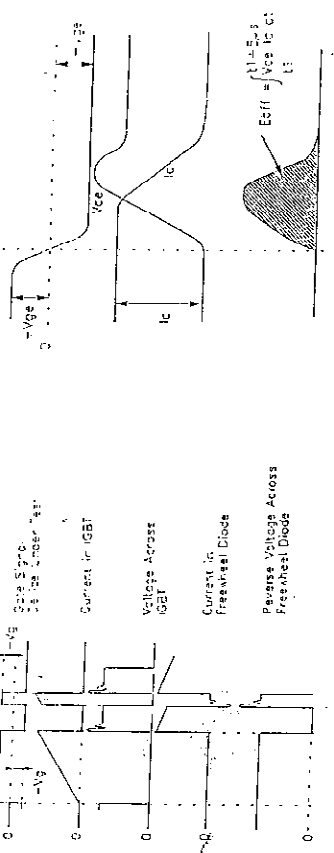


Fig. 17 - Test Waveforms for Circuit of Fig. 16

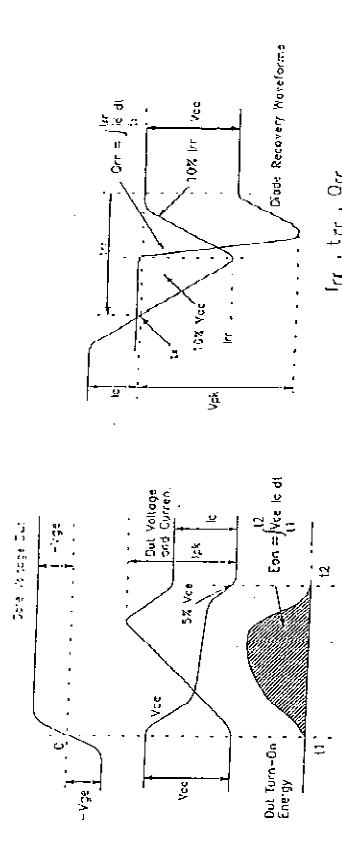


Fig. 18 - Test Waveforms for Circuit of Fig. 16, Defining  $E_{on}$ ,  $E_{off}$ ,  $Q_{rr}$ ,  $t_{rr}$ ,  $b_{(on)}$ ,  $t_r$ ,  $b_{(off)}$ ,  $t_f$

Refer to Section D for the following:  
 Appendix E: Section D - page D-7  
 Fig. 19 - Waveforms for Switching Time