

1.5 Critères de choix des composants semi-conducteurs de puissance

1.5.1 Critère statique

Tableau 1.1. Composants semi-conducteurs de puissance.

Composant	Diode	Thyristor	Bipolaire	MOSFET	IGBT
Symbole					
Schéma équivalent					
E =	0,2 à 0,8 V	0,8 à 3 V	0,4 à 2 V	= 0	1 V à 5 V
R =	1 mΩ à 1 Ω	50 mΩ à 2 Ω	≈ 0	1 mΩ à 10 Ω	50 mΩ à 2 Ω

Les pertes statiques valent : $P_0 = R \cdot I_{EFF}^2 + E \cdot I_{MOY}$

1.5.2 Critère dynamique

Les temps de commutation doivent être très inférieur à la période de découpage.

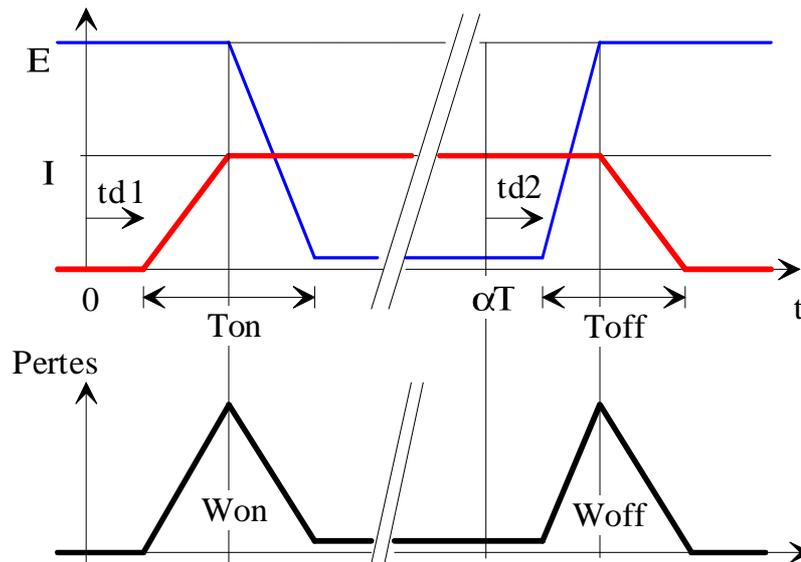


Figure 1.2. Pertes dynamiques simplifiées dans les composants (dessins\pertes0.drw).

Les énergies dissipées pendant les commutations valent : $W_{on} = \frac{1}{2} \cdot E \cdot I \cdot T_{on}$ et $W_{off} = \frac{1}{2} \cdot E \cdot I \cdot T_{off}$

Les pertes dynamiques valent : $P_D = (W_{on} + W_{off}) \times F_{découpage}$.

1.6 Critères de choix des composants passifs de puissance

1.6.1 Condensateur

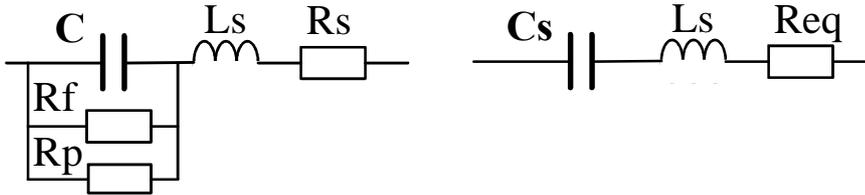


Figure 1.3. Schémas équivalents d'un condensateur (dessins\capa1.drw).

R_f est la résistance de fuite de l'isolant et R_p la résistance correspondant aux pertes diélectriques sous tension variable ([LIVRE122], page 260). On a les relations suivantes :

$$C_s = C \times \left[1 + \frac{1}{(RC\omega)^2} \right] \text{ et } Re q = R_s + \frac{R}{(RC\omega)^2} \text{ avec } R = \frac{R_f \cdot R_p}{R_f + R_p}$$

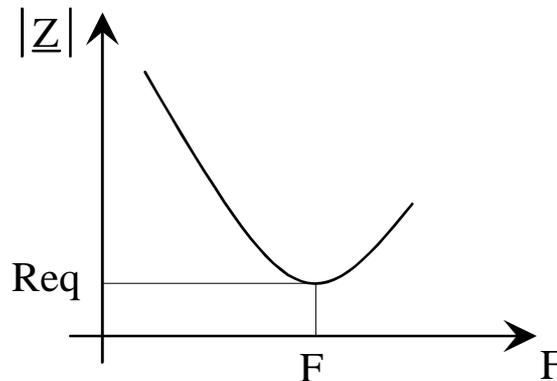


Figure 1.4. Variation de l'impédance en fonction de la fréquence (dessins\capa1.drw).

Les condensateurs utilisés pour le filtrage dans les alimentations à découpage sont caractérisés par la valeur de la Résistance Série Equivalente $Re q$ (ESR en anglais), donnée à la fréquence de coupure F_0 .

Si $ESR \ll \frac{1}{8CF}$ alors $\Delta V_C \cong \frac{\Delta i_C}{8CF}$	Si $ESR \gg \frac{1}{8CF}$ alors $\Delta V_C \cong ESR \cdot \Delta i_C$
Si $ESR \cong \frac{1}{8CF}$ alors $\Delta V_C \cong \sqrt{\left(\frac{1}{8CF}\right)^2 + (ESR)^2} \cdot \Delta i_C$	

Pour réduire cette valeur de ESR, il faut mettre plusieurs condensateurs en parallèle.

Fabricant : Panasonic – Aluminum Electrolytic Capacitor – Série FC (distributeur Radiospares)

Et aussi SIC SAFCO, Roederstein, BC Components, Philips,...

[DIV238] T. LEQUEU, *Cours de Composants en Commutation - 2001/2002*, IUT GEII 2ème année, option EEP, notes de cours, juin 2001.

[LIVRE122] J.-P. FERRIEUX, F. FOREST, *Alimentations à découpage - Convertisseurs à résonance*, 3e édition revue et augmentée, 1999.

[SHEET495] [D3280], *Condensateurs utilisés en électronique de puissance*, G. MOURIES, Techniques de l'Ingénieur, décembre 1995.

[DATA205] Informations sur les CONDENSATEURS en l'Electronique de Puissance, mars 2002.