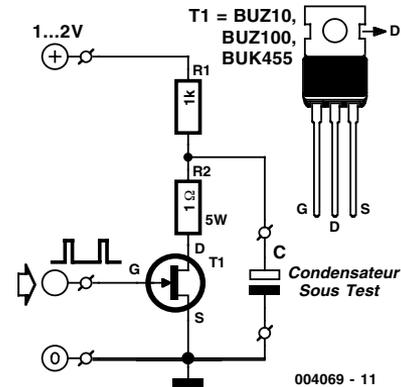
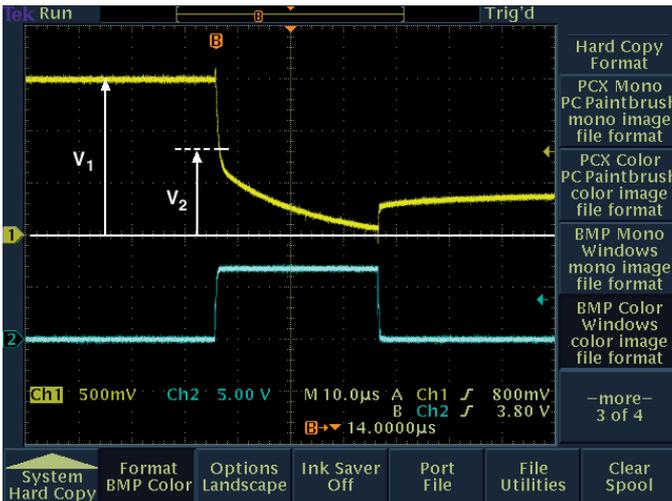


Karel Walraven

Dans le monde des alimentations à découpage la qualité de la tension de sortie dépend pour une bonne part de la qualité des condensateurs électrochimiques utilisés. L'un des facteurs les plus importants à ce niveau est l'ESR (*Equivalent Series Resistance*), ce que l'on pourrait traduire par la résistance ohmique interne, des dits condensateurs, pour la simple et bonne raison de l'importance des intensités mises en jeu. Il est loin d'être évident de mesurer avec précision l'ESR, mais lorsque l'on veut se faire une idée rapide ou que l'on tient à comparer des familles de condensateurs, on pourra utiliser la disposition de mesure décrite dans le présent article.

Le Condensateur Sous Test se charge par le biais de la tension d'alimentation qui lui est appliquée au travers de la résistance de $1\text{ k}\Omega$, R1. La valeur d'ESR se calcule à l'aide de la formule $(U1/U2)-1$ (cf. la courbe 1 de la recopie d'écran d'oscilloscope). La simplicité attrayante de cette formule est due au choix, pour R2, d'une valeur de $1\ \Omega$. La tension d'alimentation et la valeur de R1 ne sont pas critiques, pour la simple et bonne rai-



son que nous effectuons une mesure relative comme le montre la formule. Le condensateur électrochimique se charge au travers d'une résistance de $1\ \Omega$ et se décharge par le biais d'un FET de puissance. On pourrait s'attendre à ce que ce processus de décharge se fasse en suivant la fameuse puissance e , mais comme l'illustre la recopie d'écran, la tension commence par chuter rapidement et ce n'est qu'ensuite que l'on rencontre notre fameuse puissance e . Cette chute rapide en début de décharge est due à l'ESR du condensateur. Aux bornes de cette résistance il naît immédiatement une chute de tension égale à la résistance multipliée par le courant de décharge. Plus cette chute de tension est importante plus la qualité du condensateur est déplorable.

Si, comme c'est le cas ici, la tension chute de la moitié environ, on peut en déduire que l'ESR est pratiquement égale à la résistance de décharge de $1\ \Omega$. Il s'agit là d'une valeur très correcte pour un petit condensateur électrochimique bon marché de $10\ \mu\text{F}$. On peut dire qu'en gros, l'ESR diminue proportionnellement à l'augmentation de capacité et qu'elle diminue en outre légèrement au fur et à mesure de l'augmentation de la tension aux bornes du condensateur.

On pourra attaquer le FET directement à l'aide d'un générateur de signal en créneaux fournissant une courte impulsion

HORS GABARIT 2000

de 6 V minimum sur la grille de ce transistor (cf. courbe 2 de l'oscillogramme). La fréquence de répétition doit être de 100 à 1 000 fois plus longue que l'impulsion positive sachant que sinon le condensateur n'a pas le temps de se charger. Dans la majorité des cas il faudra disposer d'un oscilloscope à fonction

de mémorisation (*storage*) pour obtenir une image stable. On pourra prendre quasiment n'importe quel type de FET tant que la tension de décharge totale (c'est-à-dire la somme de R2 et de R_{ds} du FET) est, aussi précisément que possible, de 1 Ω .

(004069)