

Mesures par impulsions rapides sur les composants de puissance d'aujourd'hui

Les initiatives écologiques et les normes d'économie d'énergie observées dans le monde entier ont motivé les ingénieurs à élaborer de nouveaux moyens permettant de concevoir plus efficacement des composants semi-conducteurs et des circuits intégrés et aussi de mesurer leurs vrais états sans les effets critiques d'auto-échauffement. Des instruments de test ne possédant que la fonctionnalité DC sont uniquement capables de délivrer une puissance suffisante à un composant, ce qui lui fait dissiper de la chaleur et lui altère ses propres caractéristiques. La caractérisation par impulsions est la solution à ce problème.

L'utilisation de stimulus par impulsions exige que les mesures soient plus rapides. Les SMUs traditionnelles (unités de source et de mesure) utilisent des convertisseurs analogiques/numériques intégrateurs. Bien qu'ils offrent les avantages d'une meilleure précision et d'une excellente immunité au bruit, cette technologie de convertisseurs analogiques/numériques ne se prête pas aux applications de numérisation rapide ou à de la capture de signaux. Le SourceMeter® de puissance, modèle 2651A intègre lui deux convertisseurs analogiques/numériques ultra rapides pour mesurer simultanément la tension et le courant. Ces deux convertisseurs utilisent une technologie d'échantillonnage similaire à celle d'un oscilloscope. Chaque convertisseur intégré dans le 2651A est capable d'échantillonner jusqu'à la fréquence de 1 MHz avec une résolution de 18 bits, ce qui dépasse et de loin celle d'un oscilloscope qui est généralement de 8 bits ; les caractérisations en mode transitoire seront alors nettement plus précises dans des bandes de fréquence pourtant comparables. Couplée avec la fonctionnalité de mesures asynchrones à avec la source, cette fonction fait du modèle 2651A l'instrument parfait pour des applications de capture de signaux et de caractérisation en mode transitoire.

Utilisation du modèle 2651A pour des mesures par impulsions rapides

La **Figure 1** présente quelques paramètres sur lesquels les utilisateurs peuvent agir pour obtenir les impulsions les mieux adaptées aux composants à tester. La **Figure 2** donne cinq configurations de signaux pulsés et de leurs mesures effectuées avec le modèle 2651A.

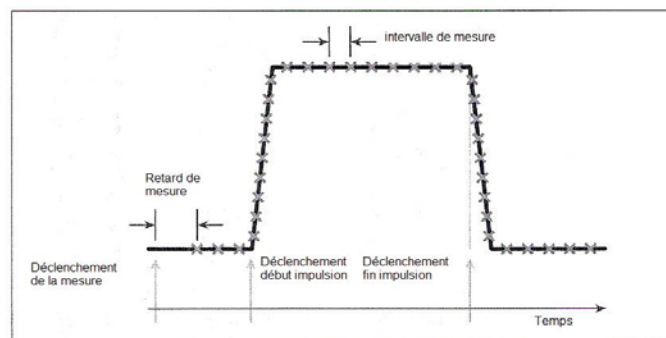
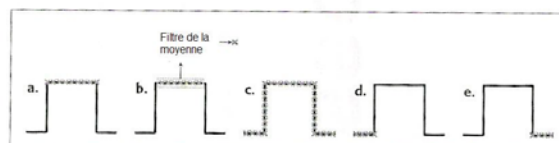


Figure 2a : Mesure au sommet de l'impulsion.

Figure 2b : Mesure moyennée d'un point au sommet de l'impulsion.

Figure 2c : Numérisation de l'impulsion entière.

Figure 2d : Déclenchement des mesures avant l'impulsion.

Figure 2e : Déclenchement des mesures après l'impulsion.

Numérisation du sommet de l'impulsion

La caractérisation de la pente de la tension mesurée au sommet de l'impulsion est très importante pour des applications telles que l'impédance thermique des diodes de puissance et des LED. Cette fonctionnalité est aussi utile pour la caractérisation de la forme de l'impulsion. Le modèle 2651A peut numériser la partie haute d'une impulsion pendant que des mesures sont faites, synchronisées avec le générateur. Un échantillon de résultats, pris en utilisant une résistance est présenté **Figure 3**.

Faire une mesure de la moyenne sur le sommet d'une impulsion

Un logiciel d'analyse est très souvent utilisé pour moyennner des valeurs échantillonnées afin d'améliorer la précision. Ceci n'est pas nécessaire avec le 2651A. Ses méthodes de moyennage rendent la capture des mesures moyennes des points possible, ceci automatiquement. Des exemples de résultats de tests sont présentés **Figure 3**.

Numériser l'impulsion entière, temps de montée et de descente compris

Caractériser comment une impulsion est transmise à travers un composant ou un système est une donnée très utile pour certaines applications. Elles nécessitent une numérisation complète de l'impulsion, incluant les temps de montée et de descente. Une telle mesure est possible avec la capacité du 2651A à mesurer en mode asynchrone.

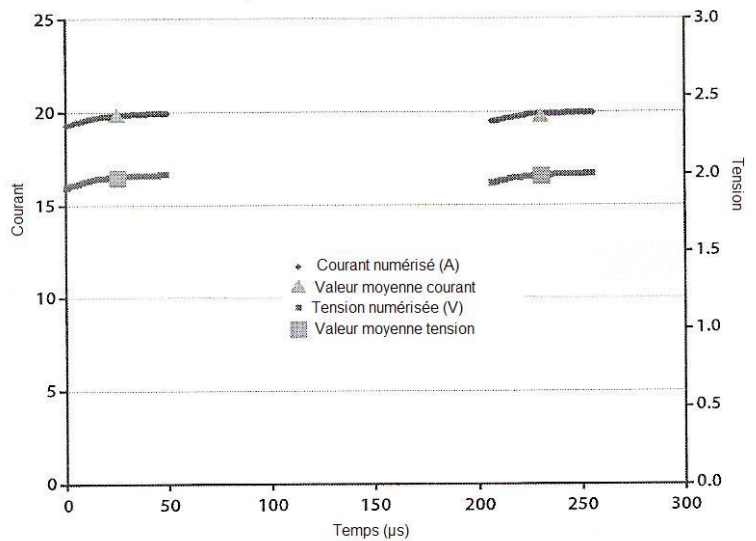
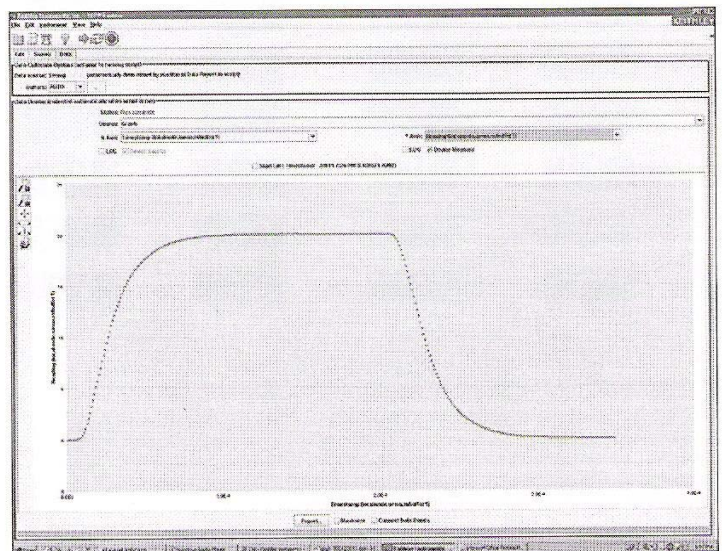


Figure 3 : Résultats de la numérisation du plateau d'une impulsion et exécution d'une mesure de la valeur moyenne de ce plateau



Caractérisation du temps montée : Déclenchement des mesures avant l'impulsion

Les impulsions peuvent être utilisées pour appliquer des contraintes sur le composant. Il peut s'avérer utile de connaître l'état du composant avant d'appliquer une contrainte. Ceci peut être fait en programmant une impulsion avec un niveau de tension ou de courant de repos non nul et en déclenchant les mesures avant que l'impulsion soit délivrée.

Caractérisation du temps de descente : Déclenchement des mesures après l'impulsion

Lorsqu'un test par impulsions pour stresser un composant est utilisé, il est important que ce composant soit aussi caractérisé après l'application de la contrainte. Ceci est généralement réalisé en appliquant une tension ou un courant prédéfini après l'impulsion. Le niveau est choisi de façon à ce qu'il n'exerce pas de contrainte thermique ou électrique supplémentaire sur le composant. La mesure peut être faite en produisant une impulsion avec un niveau de tension ou de courant de repos non nul. Il est aussi possible d'utiliser le modèle 2651A pour capturer et visualiser la réponse d'un composant après application d'une contrainte.

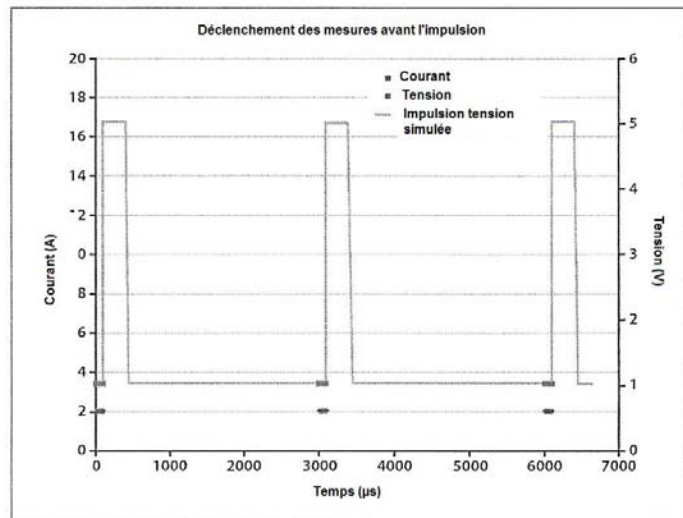


Figure 5 : Résultats de la caractérisation avant l'impulsion
Charge résistive de 0.5Ω

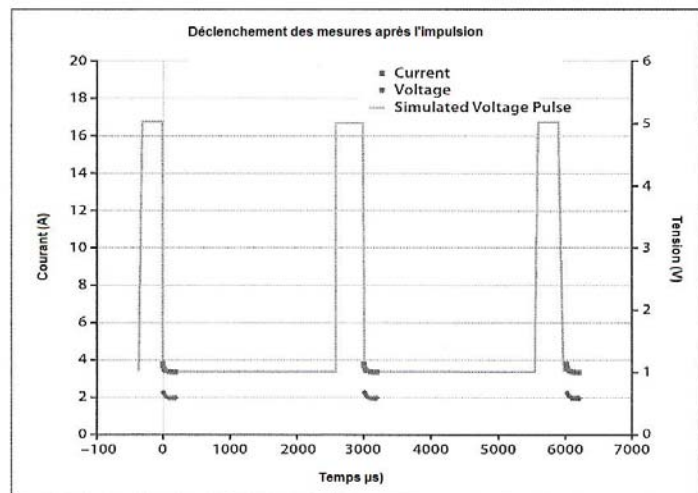


Figure 6 : Résultat de la caractérisation après l'impulsion
Charge résistive de 0.5Ω

Précision de la pulsation et mesures ultra rapides.

Le modèle 2651A minimise les effets indésirables de l'auto échauffement pendant les tests en délivrant et en mesurant avec précision des impulsions d'une largeur minimale de 100µs et aussi en vous laissant personnaliser les impulsions dont vous avez besoin; par exemple : programmez des largeurs d'impulsion de 100 µs au DC avec des rapports cycliques allant de 1% à 100%. Le logiciel TSP® Express, installé et disponible directement sur l'instrument, peut être utilisé pour personnaliser et programmer des impulsions et les mesures avec des convertisseurs ADC 18 bits ultra rapides.

La Figure 7 montre un exemple de fenêtre de configuration avec le logiciel TSP Express Software.

De plus, l'utilisateur peut programmer la durée précise des mesures sur les signaux pulsés aussi bien qu'activer les mesures à effectuer de manière asynchrone à partir du fonctionnement de la source, comme, par exemple avant, pendant et après une impulsion.

Conclusion

Le modèle 2651A donne une autre dimension aux mesures de signaux pulsés. Il peut être utilisé pour une grande diversité d'application de caractérisations en mode transitoire, ce qui n'était pas possible avec une simple unité de source et de mesure (SMU).

Pour plus de détails sur la mise en œuvre des mesures présentées dans ce document, reportez-vous à un autre note d'application intitulée : "Measuring Pulsed Waveforms with the High Speed Analog-to-Digital Converter in the Model 2651A High Power System SourceMeter Instrument".

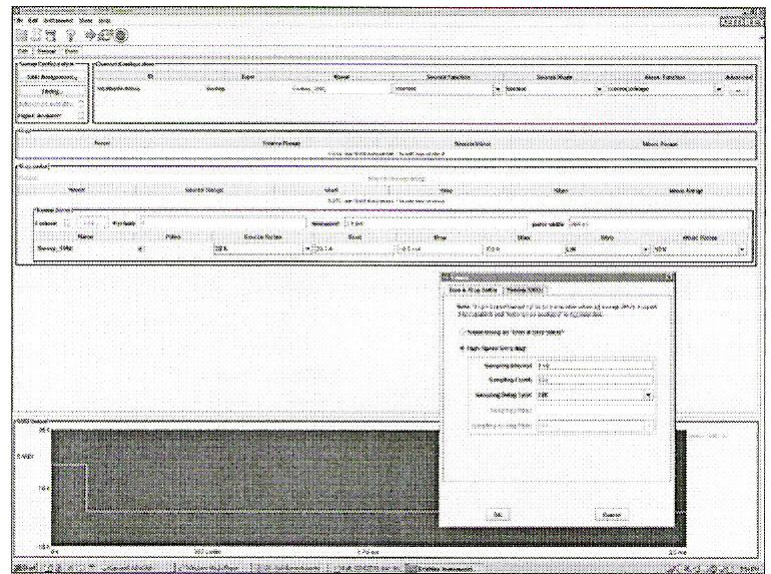


Figure 7 : Utilisation du logiciel TSP Express Software pour configurer les impulsions et exécuter les mesures avec le convertisseur ultra rapide.