

Prise en compte de charges non linéaires raccordées à une alimentation

Du point de vue de l'alimentation, une charge non linéaire est une charge qui n'a pas le comportement d'une résistance idéale, comme par exemple les convertisseurs DC-DC de type POL (point de charge) et les condensateurs déchargés qui une fois commutés sur la sortie de l'alimentation sont responsables de courants élevés jusqu'à ce qu'ils soient chargés. Si, dans la plupart des cas, les pics de courant ne sont pas un problème grâce à l'intervention du circuit de protection contre les surcharges et les surintensités, ils peuvent l'être dans certaines circonstances.

Andrew Skinner, directeur de la recherche avancée de TDK-Lambda nous explique pourquoi.

Références

www.fr.tdk-lambda.com

Prise en compte de charges non linéaires raccordées à une alimentation

Du point de vue de l'alimentation, une charge non linéaire est une charge qui n'a pas le comportement d'une résistance idéale, comme par exemple les convertisseurs DC-DC de type POL (point de charge) et les condensateurs déchargés qui une fois commutés sur la sortie de l'alimentation sont responsables de courants élevés jusqu'à ce qu'ils soient chargés. Si, dans la plupart des cas, les pics de courant ne sont pas un problème grâce à l'intervention du circuit de protection contre les surcharges et les surintensités, ils peuvent l'être dans certaines circonstances. Andrew Skinner, directeur de la recherche avancée de TDK-Lambda nous explique pourquoi.

La protection contre les surintensités et les court-circuits (OCP) est une caractéristique fondamentale de la conception d'une alimentation. Les procédés adoptés sont généralement le courant constant, le repli (foldback) et le séquençage de la sortie (hiccup). Parmi ces trois méthodes, ma préférée est la limitation de courant en mode « hiccup » même si le circuit nécessaire à sa mise en œuvre est parfois difficile à réaliser. En cas de détection d'une surintensité, l'alimentation est entièrement interrompue pendant un laps de temps donné et redémarre automatiquement. Ce cycle se répète de manière séquentielle, d'où le terme de « hoquet » (hiccup en anglais), jusqu'à ce que l'anomalie disparaisse.

Les avantages pour les fabricants d'équipements utilisant des alimentations à limitation de courant par « hiccup » est qu'ils peuvent gérer les pics de courant sans devoir utiliser des câbles supportant les hautes valeurs des pics de courants. Les alimentations utilisant un simple circuit de commande analogique ont généralement une durée de « hiccup » fixe alors que celles à commande numérique peuvent appliquer des durées variables en fonction de la charge. En règle générale, les durées d'activation sont approximativement de 10 s en cas de simple surcharge, 60 ms en cas de surcharge importante et 5 ms dans le cas d'un court-circuit. Les temps d'arrêt sont, quant à eux, généralement compris entre 1 et 2 secondes.

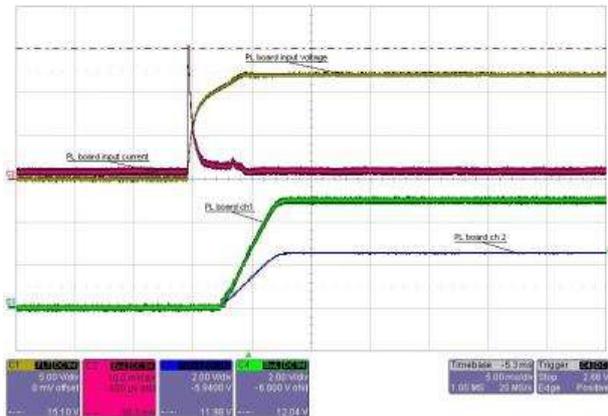


Fig. 1 : Démarrage de l'alimentation sur un convertisseur de point de charge (POL)

La figure 1 montre le démarrage d'une alimentation AC-DC à limitation de courant en mode « hiccup » sur un convertisseur de point de charge (POL); la courbe jaune représente la tension de sortie et la courbe rouge l'intensité. Pendant le démarrage, les condensateurs délivrent un courant d'appel élevé d'environ 150 A. Bien que ce courant d'appel soit très élevé, il circule pendant la phase de démarrage en douceur de l'alimentation AC-DC et dure peu de temps, de sorte que l'alimentation est totalement protégée. La capacité de démarrage en douceur de l'alimentation a été optimisée pour gérer ce type de courant d'appel, qui ne constitue pas un problème du moment que le pic d'intensité a lieu avant que la tension ne soit régulée. Le problème se pose lorsque le pic a lieu alors que la tension est déjà régulée, d'où l'utilité de la méthode de limitation du courant par « hiccup ».

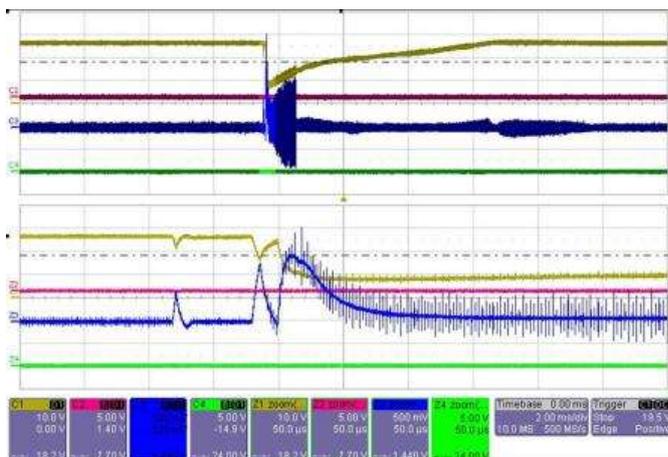


Fig. 2 : Condensateur déchargé commuté sur la sortie établie d'une alimentation AC-DC avec limitation de courant par « hiccup ».

Sur la figure 2, la courbe bleue représente le courant fourni par l'alimentation AC-DC pendant qu'un condensateur de décharge à faible impédance est commuté sur la sortie établie. On observe que l'alimentation a démarré trois fois en réaction aux rebonds du relais commutant la charge. Juste en dessous des 60 A, ce sont près de 700 W qui sont demandés à l'alimentation, ce qui, avec une alimentation standard, pourrait entraîner le passage en mode « hiccup » et empêcher le démarrage correct de la charge. Comme le montre la courbe jaune, dans le cas présent, la sortie est rétablie.



Fig. 3 : La CFE400M peut fonctionner à 300 W avec un condensateur de 3 000 μ F commuté sous tension et maintenir sa tension de sortie sans passer en mode « hiccup ».

L'équipe de concepteurs de TDK-Lambda a amélioré les algorithmes de limitation du courant par « hiccup » avec l'introduction de sa nouvelle génération d'alimentations CFE. Les courbes ci-dessus illustrent le fonctionnement d'une CFE400M sous 24 V. Quand un condensateur de 3 000 μ F est commuté sous tension à la sortie de l'alimentation, il provoque une descente de la tension de sortie jusqu'à une valeur quasiment nulle (courbe jaune) car il décharge le condensateur de sortie l'alimentation, celui-ci étant de faible valeur.

Comme le montre la figure, la CFE est optimisée pour gérer d'importantes charges capacitives, délivrant près de 50 A de courant de sortie pendant près de 1,5 ms (en mode court-circuit) avant de chuter à un niveau inférieur d'environ 30 A (mode protection contre les surintensités) pendant environ 50 ms, ce qui est généralement assez long pour permettre le rétablissement de la tension.

La CFE400M peut donc fonctionner à 300 W avec une charge capacitive de 3 000 μ F commutée sous tension et rétablir sa tension de sortie sans passer en mode « hiccup ». Ceci permet de bénéficier de tous les avantages de la limitation de courant par mode « hiccup », comme la faculté de gérer des courants de crête de 150 % en utilisant des câbles moins gros, et celle de traiter les charges non linéaires normalement associées aux alimentations dotées d'une protection contre les surintensités de type à courant constant.

Pour plus d'informations sur la gamme d'alimentations numériques CFE400M, appelez directement TDK-Lambda France au 01 60 12 71 65 ou visiter le site www.fr.tdk-lambda.com.

TDK-Lambda

TDK-Lambda France SAS

BP 1077

Gometz le Chatel

91940 LES ULIS

FRANCE

+33 (0)1 60 12 71 65

www.fr.tdk-lambda.com

france@fr.tdk-lambda.com