

Les modules haute tension standard économisent du temps, de l'espace et de l'argent

Michael Doherty, Vice President, High Voltage Products, XP Power

Les concepteurs d'alimentation système spécifiant des alimentations haute tension ont trois options de base: (i) spécifier, gérer et se procurer une alimentation personnalisée auprès d'un fournisseur tiers; (ii) concevoir, gérer et fabriquer en interne ou via un fabricant sous contrat; ou (iii) l'option qui leur permet de construire une alimentation électrique à haute tension sans avoir à faire face directement aux nombreux défis propres à la conception à haute tension en utilisant des éléments de blocs de construction standard sélectionnés pour répondre aux demandes d'alimentation du système. Cette approche de la conception peut être réalisée en interne par le concepteur du système ou en engageant le fabricant des convertisseurs haute tension standard pour produire l'ensemble complet de l'alimentation haute tension.

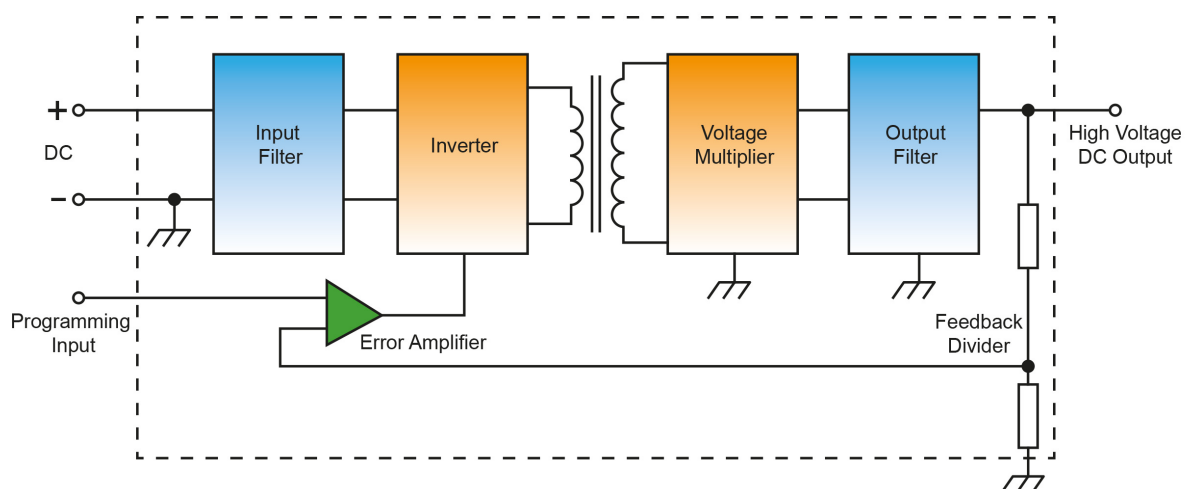


Figure 1: Les convertisseurs DC / DC haute tension génèrent une sortie haute tension entièrement contrôlable à l'aide de circuits basse tension standard.

Les convertisseurs DC / DC avec une sortie haute tension ont changé la façon dont de nombreux fabricants mettent en œuvre et utilisent la haute tension dans leurs produits. Ces modules convertisseurs DC / DC haute tension standard sont des assemblages miniaturisés, montés sur PCB, encapsulés et à faible bruit, générant une sortie haute tension entièrement contrôlable à l'aide de circuits basse tension standard.

Les modules DC / DC haute tension standard sont généralement divisés en deux groupes spécifiques: proportionnels et régulés.

Les convertisseurs de type proportionnelle offrent une conversion DC haute tension polyvalente à faible coût. La tension de sortie est directement proportionnelle à la tension d'entrée, les meilleurs produits fournissant une sortie proportionnelle sur une large plage d'entrée de 0,7 V à la tension d'entrée maximale. Essentiellement, la sortie DC haute tension est contrôlée en faisant varier la tension d'entrée un peu comme un transformateur DC haute tension. Les options incluent un point milieu sur la sortie pour fournir des tensions positives et négatives à partir d'un module à faible coût. De nombreux modules proportionnels assurent l'isolement de la tension de sortie de l'entrée DC, ce qui permet de générer à la fois des alimentations positives et négatives à partir du même module et de compenser la sortie haute tension comme requis dans certaines applications.

Les applications nécessitant un contrôle étroit sur une large plage d'entrée DC, comme une alimentation par batterie dans une application portable, ou sur une large plage de charge, nécessitent une solution DC à haute tension régulée.

Les modules DC régulés standard à haute tension DC offrent une commande externe basse tension simple, linéaire et précise, généralement via une entrée de commande de 0 à 5 V. Ils fournissent une sortie haute tension stable, à faible bruit sur la tension

d'entrée et la plage de charge spécifiées, entièrement programmables de 0 à 100% de la tension de sortie nominale via l'entrée de commande basse tension linéaire. Les caractéristiques supplémentaires incluent la fourniture d'une image de la tension et du courant des sorties, qui sont facilement interfacés avec des circuits basse tension standard.

L'approche alternative au module régulé, en particulier lorsque l'isolation entrée-sortie est requise ou souhaitable, consiste à prendre un module proportionnel standard et à mettre en œuvre une boucle de commande externe qui surveille la tension de sortie et compense les changements de charge soit en ajustant l'entrée de commande ou en ajustant l'entrée du module lui-même via un étage de pré-régulateur à faible coût et basse tension. Les informations utiles à la conception de ces schémas de contrôle sont généralement disponibles pour les utilisateurs auprès du fabricant du module.

Lorsqu'ils adoptent une approche de solution d'alimentation distribuée, les concepteurs de systèmes d'alimentation peuvent simplement brancher un module haute tension miniature et le localiser précisément là où l'alimentation haute tension est nécessaire, éliminant ainsi le besoin d'une alimentation haute tension encombrante, montée sur châssis et personnalisée. Alternativement, ces modules miniatures et polyvalents peuvent être utilisés comme blocs de construction pour fournir des solutions aux besoins en énergie sur mesure dans une solution d'alimentation centralisée, qui peut également inclure des sorties d'alimentation basse tension pour les commandes du système, sans les risques associés à la mise à la masse d'étage de puissance haute tension fait sur mesure.

Les avancées dans la miniaturisation des assemblages haute tension, couplées à la large gamme de convertisseurs DC / DC haute tension disponibles sur étagère, permettent aux concepteurs de systèmes d'en tirer parti en sélectionnant un module haute tension standard pour répondre à leurs besoins en énergie, en étant sûrs que le convertisseur haute tension est qualifié, vérifié. Les avancées dans la miniaturisation des assemblages haute tension, couplées à la large gamme de convertisseurs CC / CC

haute tension disponibles sur étagère, permettent aux concepteurs de systèmes de tirer parti en sélectionnant un module haute tension standard pour répondre à leurs besoins en énergie, en étant sûrs que le convertisseur haute tension est qualifié, vérifié, a démontré sa fiabilité et est facilement disponible a démontré sa fiabilité et est facilement disponible.

Les convertisseurs CC / CC haute tension standard prêts à l'emploi offrent aux concepteurs de systèmes d'alimentation un certain nombre d'avantages convaincants:

1. Réduction des cycles de conception
 2. L'utilisation de modules haute tension élimine le temps nécessaire pour qualifier une alimentation haute tension personnalisée ou pour que les concepteurs d'équipements recherchent, développent et vérifient eux-mêmes l'ensemble de l'alimentation. Les modifications de la tension de sortie ou des niveaux de puissance sont facilement apportées à tout moment pendant le développement ou mises en œuvre pour les options du système, sans encourir de délai supplémentaire pour les variations et accélérer le délai de commercialisation.

Taille et poids réduits

Les convertisseurs DC / DC haute tension occupent beaucoup moins d'espace que les conceptions haute tension traditionnelles en raison des matériaux et de l'emballage avancés utilisés pour la miniaturisation de l'appareil. Cela conduit à un espace supplémentaire pour des fonctionnalités système améliorées, une réduction de la taille des solutions d'alimentation centralisées et une réduction potentielle du volume global du système. Les matériaux et processus utilisés dans la fabrication de modules haute tension sont bien éprouvés pour leur fiabilité à long terme, avec des produits disponibles sur une large gamme de tensions et de niveaux de puissance.

Coûts de développement et de fabrication réduits

Les modules montés sur PCB ne nécessitent généralement pas de matériel pour le montage sur châssis ou le câblage manuel, ce qui accélère l'assemblage et réduit le

risque d'erreur. Les utilisateurs bénéficient des économies d'échelle, car les modules haute tension standard sont déjà produits en volumes plus élevés et sont tarifés en conséquence. L'utilisation de produits standard réduit le risque de problèmes de fiabilité car la conception est qualifiée, vérifiée et a démontré sa fiabilité.

Flexibilité accrue

Les modifications et les variations propres à l'application peuvent être générées rapidement avec peu ou pas de risque sur la base d'une conception et d'une construction de base éprouvées. Les packages et empreintes courants entre différents produits facilitent les changements de tension ou d'alimentation pendant le développement du système.

Approbations de l'agence

La plupart des modules haute tension standard ont déjà des approbations réglementaires, ce qui rend le processus d'approbation plus rapide et plus facile.

Tous les avantages décrits ci-dessus sont également applicables aux solutions d'alimentation sur mesure dérivées de l'utilisation des modules standard à haute tension comme blocs de construction, que ce soit pour le développement en interne par le concepteur du système final ou pour ceux entrepris par le fabricant du module lui-même.

Compte tenu des avantages décrits ci-dessus, les modules standards constituent clairement une alternative intéressante aux alimentations haute tension personnalisées où le temps, les coûts et les processus requis pour la fabrication d'une solution fiable peuvent être problématiques. Le fabricant d'équipement d'origine doit investir du temps pour générer les spécifications électriques, mécaniques et d'interface de l'alimentation haute tension, solliciter des devis et sélectionner un fournisseur. Les frais d'ingénierie non récurrents (NRE) initiaux, les coûts d'outillage et les frais d'installation peuvent être importants, et la livraison du premier prototype d'alimentation électrique personnalisé

peut prendre plusieurs mois, avec des itérations à suivre avant qu'une unité de production puisse être vérifiée et fournie.

L'autre voie du concepteur de système vers une alimentation haute tension, la conception et la construction en interne, présente les défis de la conception fiable d'un transformateur haute tension, de la sélection des composants haute tension, de la disposition des circuits imprimés haute tension, de l'encapsulation, de la vérification et des procédures d'assemblage spéciales. Ces défis nécessitent beaucoup de temps et d'efforts avant de développer une alimentation électrique fiable et productible. Les problèmes de fiabilité et de fabricabilité apparaissent souvent en retard dans le processus, prolongeant l'achèvement au-delà du calendrier et retardant la commercialisation du produit.

Il ne faut pas négliger la fiabilité à long terme, un risque dans toute conception haute tension. La combinaison des propriétés des matériaux, des facteurs environnementaux et de la conception du produit peut créer des effets secondaires imprévus sur les performances et particulièrement indésirables. Par exemple, les courants de fuite peuvent augmenter avec le temps, avec le risque potentiel de provoquer un arc dur et une défaillance catastrophique. Des courants de fuite excessifs peuvent créer des erreurs dans les circuits de rétroaction à haute impédance, entraînant des dérives de tension et des problèmes de stabilité dans le temps et avec des changements de température, dans des applications qui nécessitent généralement une précision et un faible bruit. Les substrats PCB FR4 peuvent être particulièrement vulnérables à la contamination et à l'humidité absorbée. L'humidité absorbée abaisse la température de transition vitreuse (T_g) de FR4, ce qui rend l'ensemble sensible aux défaillances de champ dans les applications avec des conditions thermiques dynamiques. Des impuretés, des charges incorrectes ou un durcissement incomplet dans les systèmes d'encapsulation peuvent provoquer des courants de fuite excessivement élevés qui sont non linéaires et irréguliers dans le temps et la température, ce qui pourrait déstabiliser le système haute tension

Compte tenu de ces défis, l'utilisation de modules de conversion DC / DC haute tension standard et éprouvés offre un large éventails d'avantages : fiabilité, faible coût, faible risque et mise sur le marché rapide, dans le respect des exigences d'un système d'alimentation haute tension .

Comme indiqué, les convertisseurs DC / DC haute tension peuvent également être configurés en solutions sur mesure par le fabricant, produisant des solutions d'alimentation haute tension spécifiques à l'application à partir de blocs de construction éprouvés dans un seul assemblage personnalisé.

Le groupe de services d'ingénierie de XP Power en est un bon exemple, prenant les exigences de spécification du système du fabricant de l'équipement final et produisant un sous-ensemble spécifique à l'application pour une intégration facile sans les risques associés à la conception d'alimentation haute tension raccordée à la masse. Les solutions typiques incluent les alimentations d'entrée AC, la conception mécanique et l'emballage spécifiques, l'électronique de commande, les interfaces, les signaux et les alarmes, la capacité d'inverser la tension de sortie, les interfaces de communication numériques et la capacité de combiner à la fois des sorties basse et haute tension, à partir d'un large portefeuille de produits standard.



Figure 2: Produits DC-HVDC.

XP Power propose une large gamme de modules de conversion DC/DC haute tension avec des tensions de sortie de 100 V à 10 kV dans des topologies proportionnelles et régulées pour une utilisation en tant que modules autonomes par le fabricant d'équipement final ou intégrés dans des assemblages spécifiques à l'application.