

Standard-DC är smart

Standardmoduler för högspänd likspänning spar tid, plats och pengar.



Av Michael Doherty, XP Power

Michael Doherty är chef för högspänningsprodukter på XP Power. Han har arbetat inom högspänd strömförsörjning i drygt 30 år med såväl konstruktion, test och tillverkning. Innan XP Power var han vd och koncernchef på Emco.



Den som utvecklar kraftsystem och behöver högspänd strömförsörjning har tre val:

- (I) att specificera, projektera och införskaffa en kundanpassad modul från tredjepart,
- (II) att konstruera, projektera och tillverka, antingen på egen hand eller med hjälp av kontraktstillverkare, eller
- (III) att utnyttja möjligheten att ta fram en högspänningsmodul utan att på egen hand behöva hantera alla de speciella utmaningar som högspänningsprodukter bjuder på – genom att välja standardbyggblock som möter systemkraven.

DET HÄR ÄR EN KONSTRUKTIONSMETOD som kan användas antingen in-house med egna systemingenjörer eller genom att engagera en tillverkare av högspänningsomvandlare att producera hela lösningen.

Högspända DC/DC-omvandlare har förändrat arbetssättet för många tillverkare i hur de implementerar och använder högspänning i sina produkter. Standardkonverterare för högspänd DC/DC är miniatyriserade, PCB-monterade, inkapslade och lågbrusiga. Och så genererar de en hög utspänning som enkelt kan kontrolleras med lågspänningskretsar av standardtyp.

Högspända DC/DC-standardmoduler kan delas upp i två kategorier: proportionella och reglerade.

Proportionella moduler konverterar flexibelt och till låg kostnad från DC till högspänd DC. Utspänningen är direkt proportionell mot inspänningen, vilket med de bästa produkterna ger en proportionell utspänning över ett brett inspänningsområde från 0,7 V till maximal inspänning. DC-utgången styrs genom att inspänningen justeras, i princip som en högspänd DC-transformator. Ett centre tap kan finnas som tillval för att en och samma modul kostnadseffektivt ska kunna ge både positiva och negativa utspänningar. Många proportionella moduler isolerar mellan in- och utgång, vilket tillåter både

positiv och negativ spänning att genereras från samma modul och öppnar möjligheten att skapa offset på den högspända utgången för vissa tillämpningar.

För tillämpningar som behöver noggrann styrning över ett brett DC-inspänningsområde krävs en högspänd DC-omvandlare som är reglerad. Det gäller exempelvis batterier i tillämpningar som är portabla eller har ett brett lastområde.

REGLERADE HÖGSPÄNDA DC-moduler av standardtyp styrs enkelt, linjärt och exakt av en extern lågspänning, vanligtvis via en styringång på 0–5 V. De ger en stabil utspänning med lågt brus över hela inspännings- och lastområdet, och är enkelt programmerbara från 0–100 procent av nominell utspänning via den linjära lågspända styringången. De kan även ha monitorutgångar för ström- och spänningsnivå, samt referensutgångar – allt kompatibelt med lågspänningskretsar av standardtyp.

Alternativet till en reglerad modul, särskilt om man behöver isolering mellan in- och utgång, är att använda en proportionell modul av standardtyp, och implementera en extern styrloop som mäter utspänningen och kompenserar för lastförändringar antingen genom att justera styringången eller genom att justera signalen till själva modulen via en billig, lågspänd förregulator. Typiskt tillhandahåller modulstillverkaren konstruktionsanvisningar för sådana styrsystem.

Väljer man en distribuerad kraftlösning kan systemutvecklaren enkelt koppla in en miniatyriserad högspänningsmodul

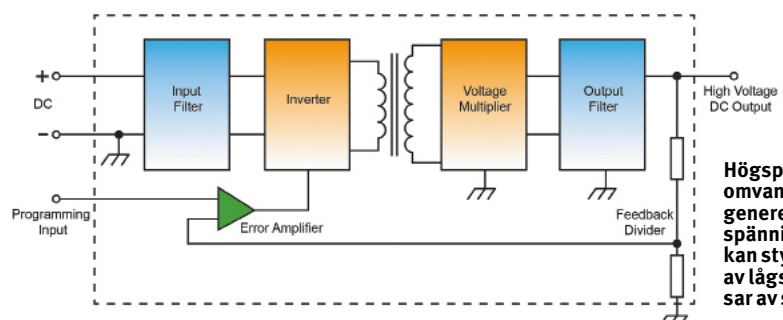
exakt där högspänningen behövs. Detta eliminerar behovet av skrymmande kundanpassade högspänningsmoduler. Alternativt kan dessa små flexibla och mångsidiga högspänningsmoduler användas som byggstenar för att tillhandahålla lösningar för skräddarsydda behov i en centraliserad kraftlösning, vilket också kan innefatta lågspända stand-by utgångar för systemstyrning, utan de risker som associeras med helt kundanpassade högspänningslösningar.

På grund av de framsteg som skett inom miniatyrisering av högspänningsaggregat och på grund av det breda utbud av högspända DC/DC-omvandlare som finns på marknaden, har möjligheten öppnats för systemingenjörer att använda lämpliga högspänningsmoduler av standardtyp, och därmed inte behöva behöva oroa sig över kvalificering, verifiering, pålitlighet och tillgänglighet.

Högspänningsomvandlare av standardtyp, direkt från tillverkare och distributörer, erbjuder utvecklare ett antal lockande fördelar:

• Kortare konstruktionscykel

Genom att använda högspänningsmoduler eliminerar man tid som annars krävs för att antingen kvalificera en kundanpassad högspänningsmodul eller för att på egen hand utveckla och verifiera hela omvandlaren. Förändringar i utspänning eller effektbehov kan göras enkelt när som helst under hela utvecklingen vilket öppnar möjligheten för systemalternativ under projektets gång, utan att detta förlänger ledtiden.



Högspända DC/DC-omvandlarmoduler genererar hög utspänning som fullt ut kan styras med hjälp av lågspänningskretsar av standardtyp.



Därmed bli vägen till färdig produkt kortare (kortare Time-to-Market).

• Minskad storlek och vikt

Högspända DC/DC-konverterare tar betydligt mindre plats än traditionella högspänningslösningar tack vare de avancerade material och den avancerade paketering som ligger bakom miniaturiseringen. Detta frigör utrymme för utökad systemfunktionalitet samtidigt som det reducerar storleken på centraliserade kraftlösningar och potentiellt även minskar den totala systemvolymen. Materialen och processerna som används vid tillverkningen är väl beprövade för långsiktig pålitlighet, och produkterna finns tillgängliga över ett brett spann av spänningar och effektnivåer.

• Minskade utvecklings- och tillverkningskostnader

Mönsterkortsmonterade moduler kräver i allmänhet inte hårdvara för chassimontering eller kabeldragning, och detta snabbar upp monteringen och minskar risken för fel. Användare kan dra nytta av volymfördelar, eftersom högspänningsmoduler av standardtyp redan finns i stora volymer och är prissatta därefter. Användningen av standardprodukter minskar risken för pålitlighetsproblem då konstruktionen är kvalificerad och verifierad, och den vägen har demonstrerat sin tillförlitlighet.

• Ökad flexibilitet

Modifieringar och varianter anpassade för en viss tillämpning kan snabbt tas fram med liten, eller ingen risk, baserade på en beprövad grundkonstruktion. Standardiserade kapslingar och fotavtryck mellan de olika produkterna betyder att det är enkelt att byta ut spänning och/eller effekt under systemutvecklingen.

• Certifieringar

De flesta högspänningsmoduler av standardtyp har redan godkännanden, vilket gör certifieringsprocessen snabbare och enklare.

ALLA OVAN NÄMNA FÖRDELAR är lika giltiga för kundanpassade lösningar som använder högspänningsmoduler av standardtyp som byggblock, både om det gäller egenutveckling hos den som konstruerar slutsystemet eller utvecklingsarbete hos modul-tillverkaren.

Givet de fördelar som beskrivs ovan är det uppenbart att standardmoduler är ett lockande alternativ till kundanpassade högspänningsaggregat på grund av den tid, de kostnader och de processer som krävs för att tillverka en lösning som är robust.

OEM-tillverkare måste lägga tid på att specificera gränssnitt, ta fram elektriska och mekaniska kravställningar, begära in offerter och välja en leverantör till en högspänningsmodul. NRE-kostnader (non-recurring engineering), verktygskostnader och andra uppstartskostnader kan vara signifikanta. Leverans av den första prototypen kan ta många månader. Den följs sedan av flera iterationer innan det finns en verifierad produktionsenhet färdig för leverans.

SYSTEMUTVECKLARENS andra alternativ till att ta fram en högspänningsmodul – egen utveckling och tillverkning – bjuder på utmaningar inom robust konstruktion, val av högspänningskomponenter, högspänd kretskortslayout, inkapsling, verifiering och speciella monteringsprocesser. Det krävs mycket tid och ansträngning innan en pålitlig, producerbar högspänd DC-DC-modul är färdigutvecklad. Tillförlitlighet och

tillverkningsproblem uppträder ofta sent i processen, vilket fördröjer slutförandet och försenar produkt lanseringen.

Inte minst måste hänsyn tas till långsiktig tillförlitlighet, vilket är en riskfaktor i alla högspänningskonstruktioner. Kombinationen av materialegenskaper, miljöfaktorer och produkt design kan skapa oplanerade och framför allt oönskade sidoeffekter. Till exempel kan läckströmmar öka över tiden och har potentialen att i slutändan resultera i en ljusbåge med förödande skador som följd.

EN ALLTFÖR STOR LÄCKSTRÖM kan leda till fel i högimpedanta feedbackkretsar, vilket resulterar i spänningsdrift och stabilitetsproblem över tid och vid temperaturförändringar, i tillämpningar som vanligtvis kräver precision och lågt brus. FR4-mönsterkortssubstrat kan vara särskilt känsliga för smuts och absorberad fukt. Absorberad fukt sänker FR4-substratets glasövergångstemperatur (Tg) vilket gör konstruktionen känslig för driftfel i tillämpningar med dynamiska temperaturkrav. Föroreningar, felaktiga fyllningsmedel eller ofullständig härdning i inkapslingen kan orsaka överdrivet höga läckströmmar som är olinjära och oregelbundna, vilket potentiellt kan destabilisera en högspänningslösning.

Med tanke på alla dessa utmaningar innebär användningen av testade högspänningsomvandlare av standardtyp en hel rad fördelar och skapar möjligheten att ta fram en robust lösning som möter högspänningssystemets krav till låg kostnad, med låg risk och på kort tid.

Som tidigare diskuterats kan högspända DC/DC-omvandlare dessutom konfigureras till unika kundlösningar av tillverkaren – vilket ger en tillämpningsspecifik högspänningslösning av väl utprovade byggblock i en kundanpassad pakettlösning.

XP POWERS INGENJÖRSSERVICE är ett bra exempel på en grupp som från en OEM:s kompletta krav kan ta fram en tillämpningsanpassad drop-in-enhet för enkel integrering, utan de risker som associeras med en egenutvecklad högspänningsdesign. Typiska lösningar inkluderar AC-DC-steg, specifik mekanisk design och paketering, kontrolelektronik, gränssnitt, signaler och alarm, möjlighet att reversera högspänningsenheten, digitalt kommunikationsgränssnitt och möjlighet att kombinera lågspännings- och högspänningskraven i en typisk tillämpning med hjälp av en bred standardproduktportfölj.

XP Power erbjuder ett stort urval omvandlare från DC till högspänd DC med utspänningar från 100V till 10kV i både proportionella och reglerade topologier för användning som stand-alone moduler av sluttillämpningstillverkaren eller integrerad i tillämpningsspecifika monteringar. ■