

Low-profile lineaire connectoren vereenvoudigen multisignaal-databeheer

Een bijdrage van Omnetics

Voor de high-density elektronische apparaten van tegenwoordig moeten meer signalen van de bron naar displays en andere verwerkingsschakelingen worden geleid. Deze verbindingen transporteren vaak meerdere signalen en vereisen langwerpige connectoren met een groot aantal pinnen naast elkaar om bij een display of het ontwerp in het algemeen te passen. Tegelijkertijd worden diezelfde apparaten gebruikt in robuuste en draagbare apparatuur op voertuigen en robots, of op het lichaam gedragen. High-density elektronica, draagbare apparatuur, robotica, ruimtevaartelektronica en wearables hebben stuk voor stuk robuuste, lichte oplossingen nodig waarbij de bandbreedte zo groot mogelijk is bij een zo klein mogelijke footprint.

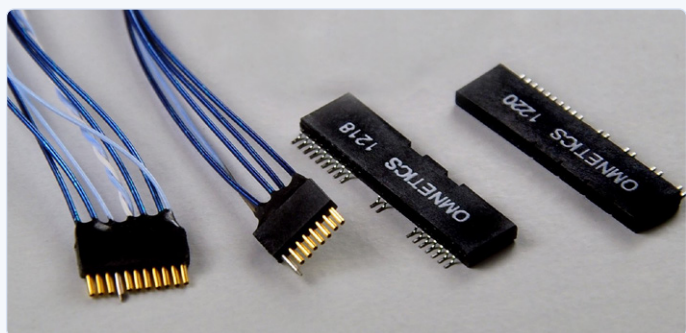
Nieuwe sensoren, detectoren, injectoren en kleine motoren voor robuuste mobiliteit worden ontworpen voor microstromen en -spanningen, om de digitalisering van de steeds kleiner wordende elektronische modules te ondersteunen. Optische en analoge positiegegevens worden verwerkt via een A/D-converter op de drager of het apparaat. Daartoe moeten de signaalsnelheid en het aantal signalen sterk toenemen. Bundelvormende antenne- en communicatiesystemen worden gebruikt om specifieke gebieden te berispen. Deze systemen vereisen veel deelsignalen, vergelijkbaar met die bij een fasegestuurde antenne.

Enkelkaart-computers kunnen deze nieuwe high-speed datastromen verwerken dankzij galliumarsenide en andere chiptechnologieën, die met zeer lage spanningen en minimale stromen werken. Het ontwerp van nieuwe bedradingssystemen omvat het gebruik van differentiële digitale signalen: signalen in tegenfase in combinatie met een retouraansluiting om de signaalkring te sluiten. Ten slotte moet elke set differentiële aders worden afgeschermd om te voorkomen dat de deze elkaar beïnvloeden of storen. Een

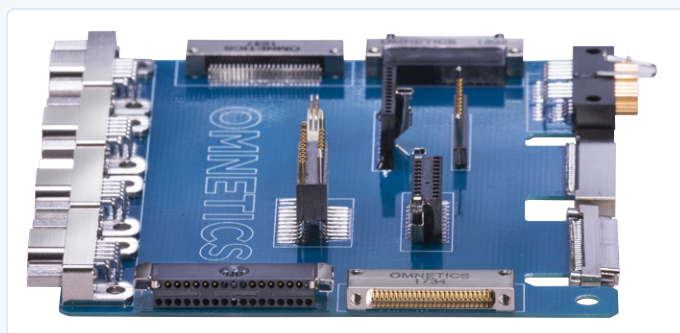
complete kabelboom kan gemakkelijk 30 tot 40 aders hebben, welk aantal exponentieel kan toenemen afhankelijk van de functie van de betreffende signalen. Micro- en nanobedrading en -connectoren lossen het ruimte- en gewichtsprobleem op terwijl de prestaties passen bij die van de high-speed elektronica in het veld.

Deze geavanceerde systemen zijn klein en robuust, maar zijn in hoge mate blootgesteld aan storingen uit de omgeving, omdat ze daar worden ingezet waar de actie plaatsvindt. De ontwerpers richten zich in plaats daarvan op micro- en nanobedrading en -connectoren, omdat die goed passen bij digitale elektronica en in het veld bruikbaar zijn. Door al in een vroeg stadium van de systeemontwikkeling met de ontwerpers van kabels en connectoren samen te werken, kunnen het algemene ontwerp en de algemene prestaties van kabel- en connectoroplossingen aanzienlijk worden verbeterd. Naarmate de dichtheid van de elektronica toeneemt, zullen de signaalinhoud, de datasnelheid, de impedantie, mogelijke overspraak, de ruis- of de EMI-gevoeligheid binnen het systeem al in een vroeg stadium in overweging moeten worden genomen. Een interconnectiespecialist kan helpen bij de beoordeling van het belangrijkste draadtype, de diameter, de afscherming en de retourbedrading. Bij digitale signalen zijn de stijgtijd van de blokvolgen en de impedantie van de bedrading van belang. Dat was altijd al zo bij de RF-technologie en is nu van cruciaal belang aangezien de datasnelheid toeneemt. Sommige meervoudige digitale signalen worden getransporteerd met NRZ-spanningsniveaus (non-return to zero) zoals bij PAM-4 en kunnen gevoeliger zijn voor problemen met de signaal/ruis-verhouding. Dit wordt onder controle gehouden door een zorgvuldig ontwerp van de bedrading, de onderlinge afstand en de pinning van de connectoren.

Een standaardkabel kan gemakkelijk gigabit-signalen transporteren met differential-pair aders en een speciale retourverbinding.



Miniatuur-stripconnectoren.



Voorbeeldprint met stripconnectoren.



Haakse nanoconnector met vergrendeling.

Zoals al opgemerkt worden de aders afzonderlijk afgeschermd van andere adergroepen in de kabel. Naarmate de datasnelheid toeneemt, moeten de aard- of retourleidingen even snel zijn als de overgedragen signalen. Hierdoor moeten zowel de indeling van de aardleidingen als de capaciteit van de gebruikte printplaten veranderen.

Een platte micro- of nanoconnector moet zich vaak conformeren aan de printplaat met betrekking tot routing en pinafstanden. (Opmerking: een of twee reserve-connectorpinnen voor extra aardverbindingen maakt een herontwerp bij de ontwikkeling van een systeem vaak overbodig.) Veel leveranciers van connectoren bieden ontwerpen aan met standaard IPC-pads en through-hole aansluitingen, maar de IPC-normen zijn al tamelijk oud en voor nieuwere printplaten kunnen aangepaste aansluitingen en een dito pinafstand nodig zijn. Bedrijven die hoogwaardige connectoren ontwerpen, kunnen zowel standaard-formaten aanbieden als interconnectiesystemen die speciaal ontworpen zijn om aan nieuwe ontwerpcriteria te voldoen.

Ontwerpers wordt aangeraden om de militaire specificaties die zijn vastgelegd voor Micro-D (MIL-DTL-83513) en/of Nano-D (MIL-DTL 32139), als uitgangspunt te nemen. Deze twee specificaties zijn ontworpen door een team van connectorspecialisten van militaire toeleveringsbedrijven. De nadruk lag op de definitie van een reeks toepassingen in ruige en extreme omgevingsomstandigheden in de defensie-industrie. Het betrouwbaarheids gedeelte van de specificaties is gericht op insteken en losnemen, en fysieke omstandigheden als schokken, trillingen, corrosie en onderdompeling. Deze specificaties kunnen worden gebruikt als een betrouwbaarheidscriteria voor nieuwere connectoren die worden ontwikkeld, die kleiner en lichter zijn, en voor connectoren die in satelliettoepassingen worden gebruikt, of in andere zware omstandigheden.

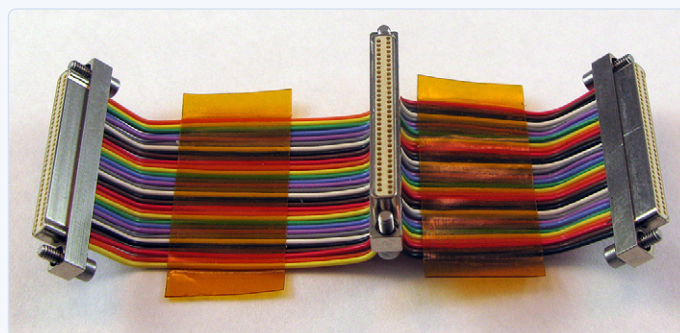
Platte miniatuurconnectoren evolueren snel en lijken in twee categorieën te vallen. Oudere modellen omvatten platte connectoren die zijn ontworpen voor de commerciële markt en die in beperkte mate zijn getest en gecertificeerd, maar die voor veel toepassingen uitstekend voldoen. Voor nieuwere toepassingen moet gebruik worden gemaakt van materialen en ontwerpen met elementen die volgens militaire normen zijn beproefd. Bedrijven zoals Omnetics Connector Corp. maken gebruik van stevige contactelementen van BeCu (berylliumkoper) die in overeenstemming zijn met de militaire specificaties, en die (eveneens conform militaire specificaties) zijn vernikkeld of verguld om de hoogste betrouwbaarheid in de industrie te garanderen. Uit proeven waarbij de connectoren herhaald worden ingestoken en losgenomen, blijkt een constante signaalintegriteit tot meer dan 2000 contactcycli. Deze platte connectoren zijn uitstekend bestand tegen schokken en trillingen, en hebben proeven doorstaan die verder gaan dan wat nodig is voor elektronica voor militaire toepassingen of voor een rover die op Mars aan het werk is. Systeemontwerpers kunnen monsters van deze platte connectoren aanvragen voor een eerste test van hun ontwerp. Platte microconnectoren met een steek van 1,27 mm (0,050") en platte nanoconnectoren met een pinafstand van 0,635 mm (0,025") zijn gevestigde normen en gemakkelijk verkrijgbaar.

Systeemontwerpers kunnen beginnen met de ontwikkeling van een aangepaste platte connector van militaire kwaliteit, in samenwerking met een connectorontwerper die met online massive modelling de connector precies op de toepassing afstemt. Wanneer het nieuwe ontwerp voldoet, kan een prototype worden besteld om de vorm, de passing en de werking te controleren alvorens verder te gaan. 3D-geprinte modellen kunnen snel naar het systeemteam worden gestuurd. De laatste stap om ervoor te zorgen dat het interconnectiesysteem aan de eisen van de moderne schakelingen voldoet, is het doornemen van de test- en eventuele unieke kwaliteitsnormen die voor uw toepassing vereist zijn. Bespreek de omgevings- of eventuele elektrische specificaties die van belang kunnen zijn met de ontwerper van de connector. .

220507-03



Diverse stripconnectoren.



Kabelboom met stripconnectoren.