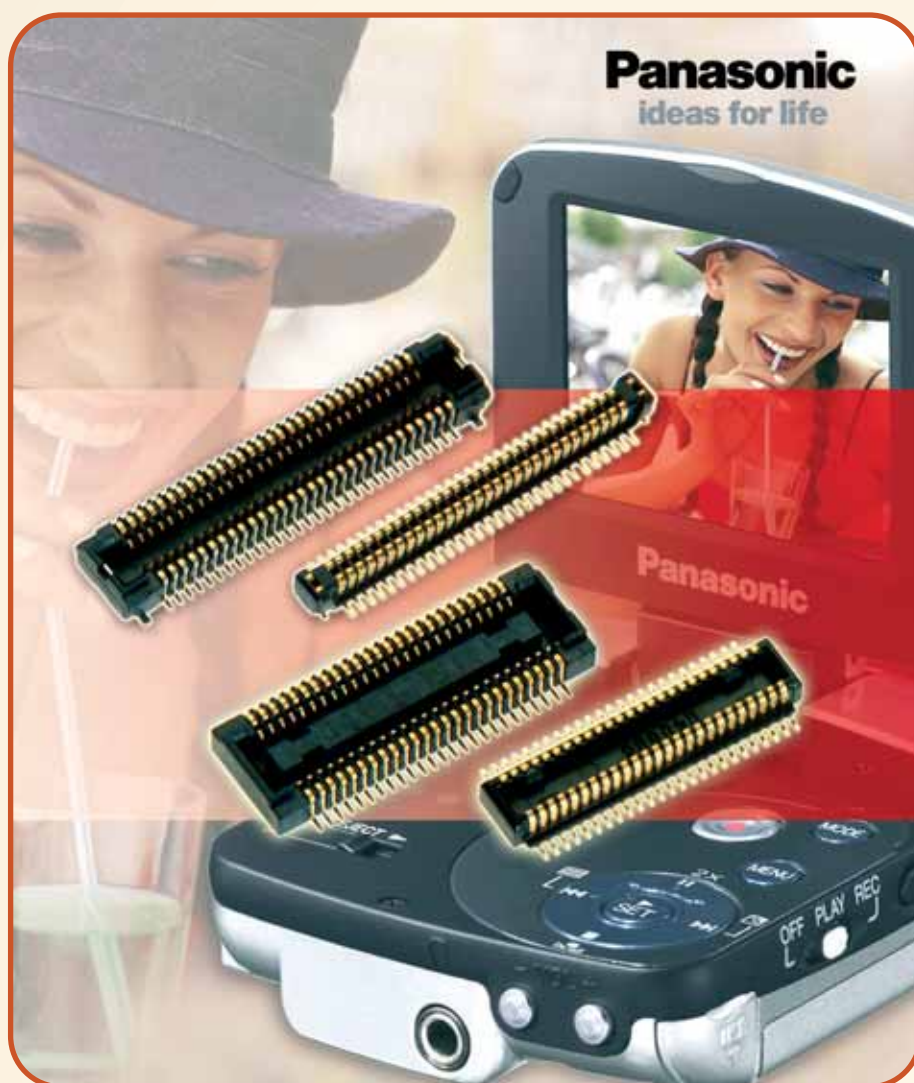


Tough-Contact-Steckverbinder für mobile Elektronik

Gerd Bindl, Panasonic Electric Works



Erinnern Sie sich noch an Ihren alten Kassetten-Walkman? Es ist gar nicht so lange her, als uns die einfachen Musikabspieler beim Joggen oder in der Bahn unterhielten. Heute sieht die Sache ganz anders aus. Multifunktionale Mediakünstler müssen nicht nur unzählige Songs abspeichern, auch Fotos oder gar Videos wollen angezeigt und über Datenlinks mit Freunden ausgetauscht werden. Damit hat die einfache Litze zur analogen Musikübertragung ausgedient, denn mit steigender Funktionalität verlangen die modernen Alleskönner nach immer mehr Einzelleitungen für ihre digitalen Datenströme. Und genauso rasant wie die Zahl der benötigten Datenpins und die Geschwindigkeit der Übertragungsrate steigen, schrumpfen die Abmessungen der Geräte trotz komplexeren Innenlebens ständig weiter.

So sind an einem aktuellen MP3-Player äußerlich nur die Ein-/Ausgangsanschlüsse für Headset, Ladestation oder den Datenport zu erkennen. Um die einzelnen Module im Inneren des Gerätes zu kontaktieren, kommen verschiedene Steckverbinder als Board-to-Board oder Board-to-FPC Varianten zum Einsatz. Besonders im Hinblick auf Packungsdichten und Verarbeitbarkeit stellt die stetige Miniaturisierung der mobilen Kommunikations- oder Unterhaltungselektronik zwangsweise große Herausforderungen an diese Verbindungstechnik.

Der richtige Kontakt entscheidet

Ein besonderes Merkmal der Tough-Contact-Steckverbinder von Panasonic Electric Works ist die Verwendung so genannter Bellows-Kontakte (Bild 1). Für die spezielle, Faltenbalg-ähnliche Form dieser Kontaktart entwickelten Ingenieure eigens einen zwei-



Bild 1.
Bellows-Kontakte
für hochwertige
Steckverbindungen

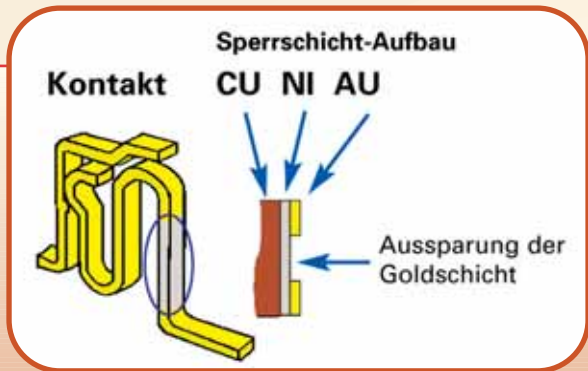


Bild 2. Nickel-Sperrschicht optimiert die Kontaktfähigkeit

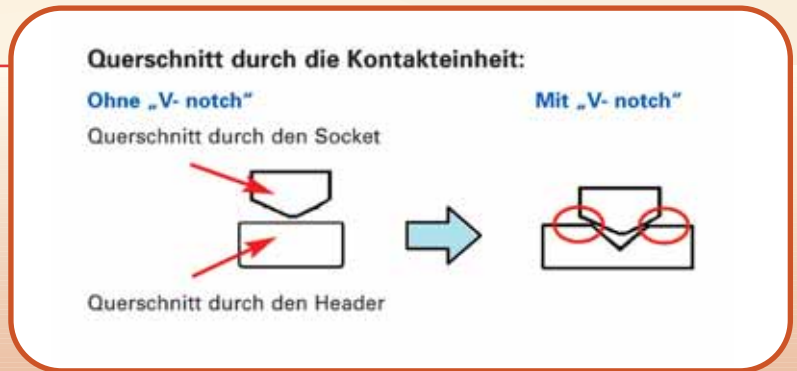


Bild 3. V-Notch im Kontaktbereich ermöglicht weitere Miniaturisierung und dient der Kontaktreinigung

teiligen Fertigungsprozess. Zuerst trennt eine Schneidemaschine die filigranen Kontaktarme aus breiten Metallbändern heraus, anschließend erhalten sie in mehreren Arbeitsschritten ihre typische, längs zur Kontaktoberfläche gebogene Form. Konventionelle Tuning-Fork-Kontakte werden dagegen in einem Stück, schon in Endform, ausgestanzt. Im Gegensatz zu den Bellows-Kontakten liefert ihre geschnittene Oberfläche daher keine so flache und glatte Kontaktoberfläche. Auch erfordern die geschnittenen Kontaktarme mit ihrer scharfkantigen Oberfläche höhere Kräfte für eine sichere Kontaktgabe. Die dadurch hervorgerufene größere Kontaktreibung führt wiederum zu erhöhter Mikrofraktion und somit zu einem stärkeren Verschleiß. In der Folge lassen sich solche Verbinder nur wenige Male sicher stecken. Die gerundete, besonders glatte Oberfläche der Bellows-Kontakte erlaubt vergleichsweise hohe Steckzyklen bei minimalem Verschleiß.

Bei den zu übertragenden Signalen ist es von großer Bedeutung, einen geringen und gleich bleibenden Kontaktwiderstand zu gewähr-

leisten. Dies ermöglicht eine selektive Goldbeschichtung im Kontaktbereich. Aufgrund des Kostendruckes kann diese Goldschicht jedoch nicht beliebig stark ausgeführt werden. In der Regel bestehen die Kontakte aus einer Kupferlegierung als Basismaterial. Diese wird zuerst mit einer 3 µm starken Nickelschicht vorbehandelt und anschließend im Kontaktbereich mit einer ca. 0,2 µm dicken Goldschicht veredelt. Es ist technisch nicht möglich, eine derart dünne Goldschicht porenfrei aufzubringen. Als Folge können so genannte pin-holes entstehen, die einen erhöhten Übergangswiderstand verursachen. Um dies zu verhindern, hat Panasonic Electric Works ein patentiertes Verfahren entwickelt, um die Kontaktflächen zu versiegeln und somit dauerhaft vor Korrosion zu schützen. Bei dem porosity treatment genannten Verfahren wird der Kontakt selektiv mit einer hauchdünnen Parafinschicht überzogen. Dieser weniger als 0,1 µm dicke Belag beeinträchtigt aufgrund des Tunneleffektes den Kontaktwiderstand nicht, reicht aber aus, um auch nach dem Lötprozess eine Korrosion der Kontakte wirksam zu verhindern.

Fluxresistent durch Nickelsperrschicht

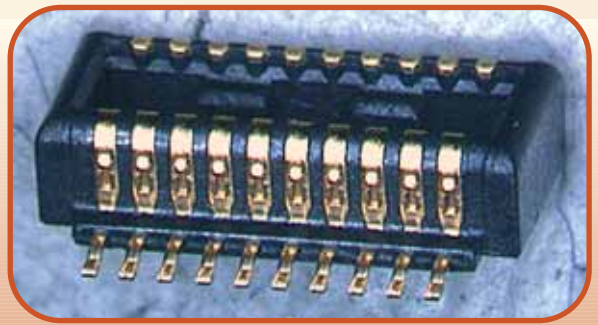
Im Allgemeinen sprechen wir bei Komponenten für die Herstellung mobiler Kommunikationsgeräte von kompakten SMD-Bauteilen. Steckverbinder der Tough-Contact-Serie bieten Rasterabstände von lediglich 0,4 mm mit hohen Polzahlen und ermöglichen so ein Platz sparendes Layout. Zudem gelang es in der neuesten Generation, die Gesamtbauhöhe (Socket und Header zusammengefügt) auf 0,9 mm zu verkleinern, so dass einer sehr engen Stapelung von Leiterplatten nichts mehr im Wege steht. Des Weiteren vereinfacht die Möglichkeit, eine Platine vollständig in SMD-Technik aufzubauen, den Fertigungsprozess erheblich und reduziert somit die Herstellungskosten nachhaltig.

Doch wie immer lauert der Teufel im Detail. Jeder, der bereits mit äußerst kompakten Steckverbindern arbeitete, kennt die lauernde Gefahr der stetigen Miniaturisierung. Während des Bearbeitungsprozesses wandert Flussmittel oder Lötzinn durch den Ka-

pillareffekt in den Kontaktbereich und verursacht erhöhte Kontaktwiderstände oder sogar Kurzschlüsse. Dieses Risiko konnte durch die Implementierung der Nickel-Sperrschicht bei den Tough-Contact-Serien gebannt werden. Es handelt sich hierbei um eine Aussparung der Goldschicht zwischen den Löt pads und dem Kontaktbereich, wie in **Bild 2** zu sehen. Da Gold eine weitaus bessere Benetzbarkeit mit Lot aufweist als Nickel, wird durch diese Aussparung verhindert, dass Flussmittel oder Lötzinn in den Kontaktbereich hochgezogen und damit der Kontaktwiderstand negativ beeinflusst wird. Für die gesteigerten Anforderungen an die Gehäuse bei SMT-Verarbeitung kommen für die Narrow-Pitch-Steckverbinder von Panasonic Electric Works nur hochwertige Kunststoffe wie LCP (flüssigkristalline Polymere) und glasfasergefülltes PPS (Polyphenylsulfid) der Brennbarkeitsklasse UL94V-0 zum Einsatz. Auch entsprechen die unterschiedlichen Board-to-Board Steckverbinderserien den Anforderungen der RoHS-Richtlinie 2002/95/EC und können ohne weiteres mit den dadurch notwendigen erhöhten Temperaturprofilen verarbeitet werden.

Durch die Integration einer so genannten V-Notch-Einkerbung (**Bild 3**) in die Kontaktflächen der Tough-Contact-Serien wird bei anhaltender Miniaturisierung der Steckverbinder und somit auch zwangsläufig einer Verkleinerung der Kontaktflächen die sichere Kontaktgabe der Narrow-Pitch-Steckverbinder (**Bild 4**) zweifach gewährleistet. Zum einen wurde mit dieser Einkerbung eine zweite Kontaktstelle geschaffen, was die Sicherheit der Kontakte nochmals erhöht, zum an-

Bild 4.
Narrow-Pitch-Sockel mit V-Notch



deren wird eine Selbstreinigung der Kontaktflächen beim Stecken der beiden Steckverbinderhälften erzielt. Hervorgerufen durch die Modulbauweise elektronischer Geräte und die Auslagerung verschiedener Produktionsprozesse kommt es immer häufiger vor, dass die einzelnen Module an unterschiedlichen Orten gefertigt und erst im letzten Schritt in der Endmontage zu einem endgültigen Produkt zusammengefügt werden. Durch die damit verbundene längere Lagerungs- und Transportzeit besteht die Gefahr, dass sich kleinste Partikel auf den Kontaktoberflächen ablagern und somit den Kontaktwiderstand der Steckverbindung beeinflussen. Dank dieses Selbstreinigungsmechanismus werden die Partikel beim Steckvorgang von den Kontaktflächen entfernt und in die Einkerbungen der Kontaktflächen transportiert.

Durch die gelungene Umsetzung der Belows-Kontakte mit integrierter V-Notch-Kerbenstruktur und Nickelsperrschicht auf kleinstem Raum hat Panasonic Electric Works seine Vorreiterstellung im Bereich Forschung und Entwicklung elektromechanischer Komponenten ein weiteres Mal unter Beweis gestellt.

Nur hoch entwickelte Bauteile können die Anforderungen moderner Hightech-Geräte heute noch erfüllen. Das ist von zentraler Bedeutung für die Industrie, denn trotz steigender Integration in elektronischen Multitalenten wird der Steckverbinder auch in Zukunft eine wesentliche Komponente bleiben. (jo)

ZUM AUTOR



Gerd Bindl

*ist Produktmanager
Mechatronik bei Pa-
nasonic Electric Works
in Holzkirchen.*

- **Panasonic**
- **Kennziffer: 001**
- **Webcode: 04001**