

Der richtige Kunststoff für Leiterkartensteckverbinder

Miniaturisierte, leistungsfähige Produkte bestimmen die Entwicklungsrichtung von Leiterkartensteckverbindern. Die Nachfrage nach kleineren Rastermaßen im Steckverbinderbereich, wie 2,00 mm und 1,27 mm, wird in den nächsten Jahren zunehmen. Der Aufbau erfordert teilweise sehr geringe Wandstärken.

Viele Spritzgusswerkzeuge werden nur mit einem kleinen, nicht sichtbaren Anschnitt ausgelegt. Parallel sollen auch weite Fließwege zurückgelegt werden. Für solche Anwendungen sind leicht fließende Materialien notwendig.

Mechanisch stabil auch bei hohen Temperaturen

Die Anwendungsbedingungen für die Isolierkörper von Leiterkartensteckverbinder werden immer anspruchsvoller. Das Bestücken der oberflächenmontierten Bauteile auf der Leiterkarte erfolgt im automatisierten Vorgang. Die bestückte Leiterkarte wird im bleifreien Lötprozess kurzzeitig Temperaturen von bis zu 260 °C ausgesetzt. Technische Kunststoffe wie PSU (Polysulfon) oder PC (Polycarbonat) erreichen beim Reflow-Lötprozess ihre Erweichungstemperatur.

Die Isolierkörper der Steckverbinder schmelzen bei diesen hohen Temperaturen. Standard Kunststoffmaterialien erfüllen daher die hohen Anforderungen durch den Lötprozess (Heißdampf- oder Reflow-Löten) nicht. Entsprechend des Einsatzgebietes werden als Isolierwerkstoffe hochleistungsthermoplaste Materialien ausgewählt. LCP (liquid crystalline polymers) und PA 4.6 (Polyamid 4.6) (Bild1) eignen sich hervorragend als Isolierkörper für die Leiterkartensteckverbinder. Hochleistungsthermoplaste zeichnen sich durch eine Dimensionsstabilität, hervorragende Wärmeformbeständigkeit und gute mechanische Eigenschaften aus.

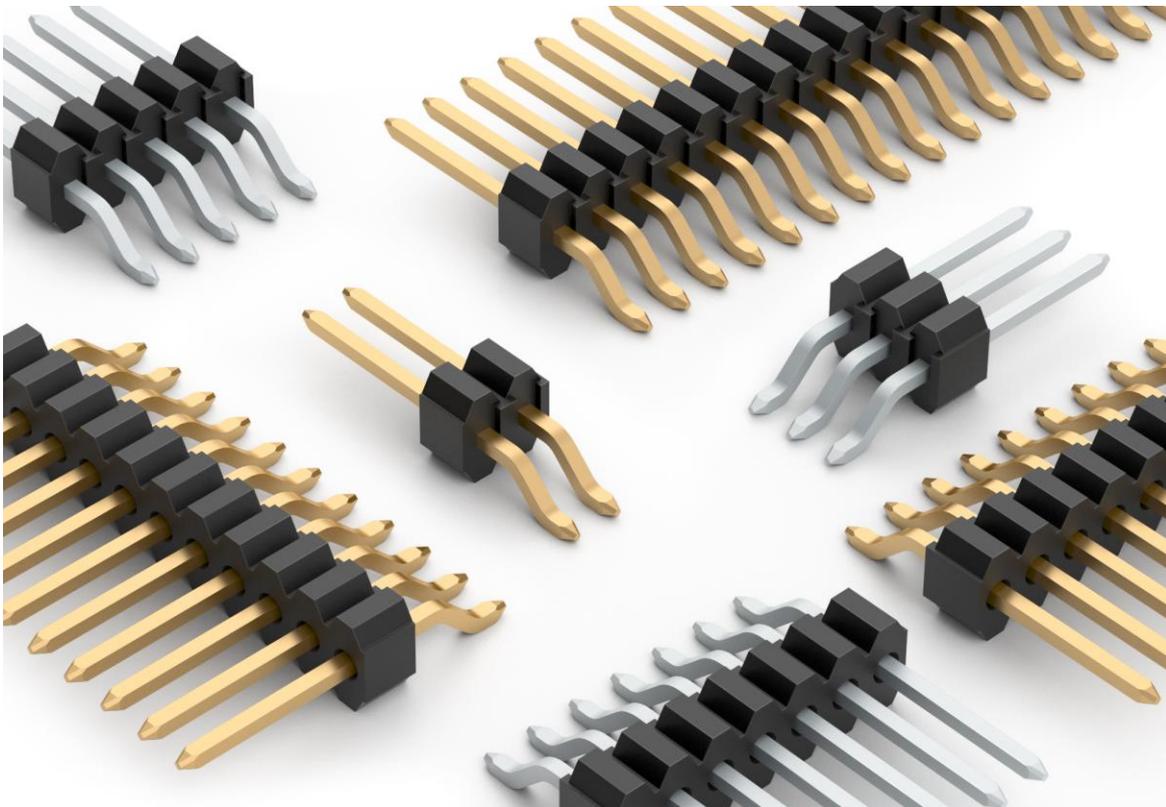


Bild 1: Stiftleiste „SLV W 3 SMD ...“ im Raster 1,27 mm. Isolierkörper aus PA 4.6.



all-electronics.de

ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!



Brandverhalten

Weitere Anforderungen an die Kunststoffe kommen aus dem Bereich der Brandbeständigkeit. Auf das Brandverhalten ist im letzten Jahrzehnt ein sehr hohes Augenmerk gelegt worden. Viele Steckverbinder werden auf Leiterkarten verbaut, die gut versteckt und teilweise nicht mehr erreichbar sind. Im Falle eines Schwelbrandes auf der Leiterkarte sollen die eingesetzten Materialien ein Verbreiten des Feuers verhindern oder erschweren.

Je nach Kunststoff unterscheidet man zwischen Typen, die inhärent flammwidrig sind oder die durch Zusätze die Flammwidrigkeit erreichen. Inhärente Typen (z. B. PEEK, LCP, PPS) (Bild2) haben den Vorteil, dass keine weiteren zusätzlichen Stoffe (Flammhemmer) benötigt werden, die dann wegen den RoHS- und REACH-Anforderungen nicht eingesetzt werden dürften.

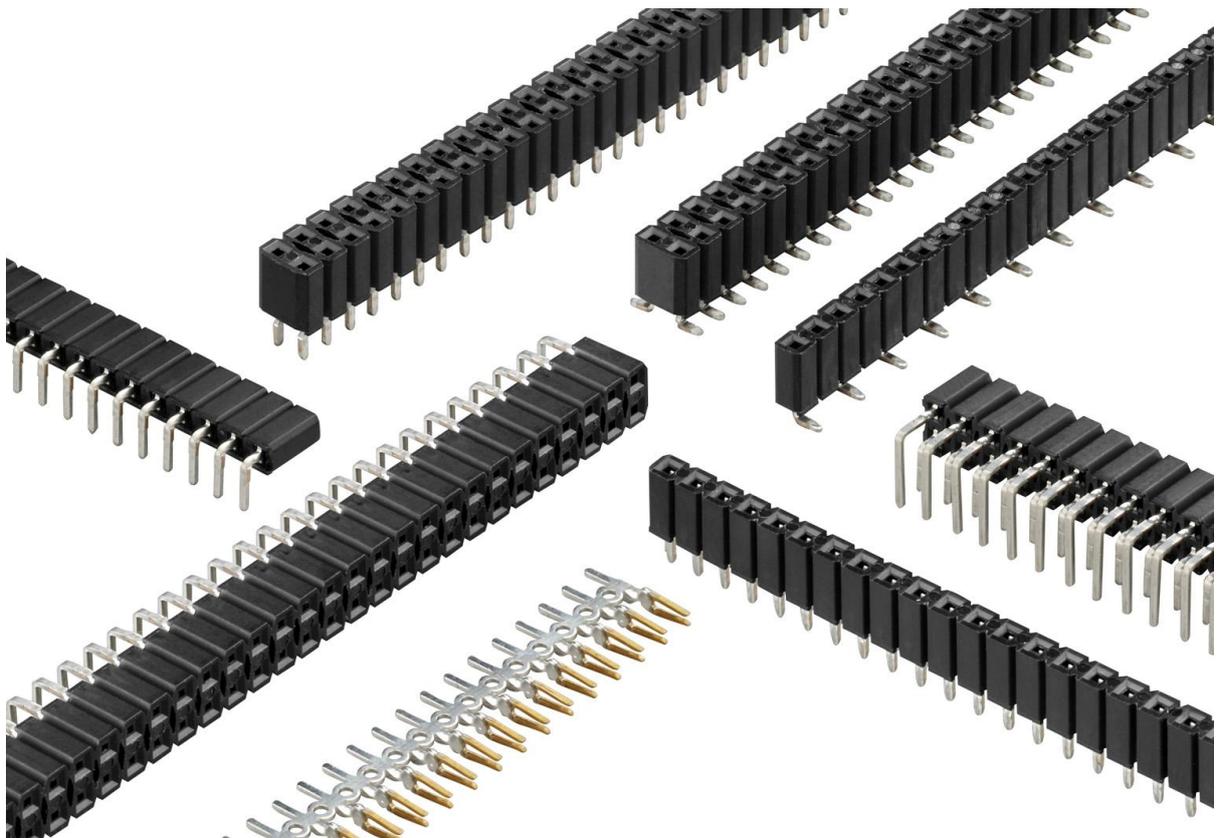


Bild 2: Buchsenleistenserie „BL LP ...“ in SMD- und THT-Technik, Isolierkörper aus PPS.

Kunststoffen, die nicht inhärent flammwidrig sind, wurden halogene Zusatzstoffe beigemischt. Im Falle eines Feuers wirken diese brandhemmend. Dabei entstehen Dioxine, die eine sehr hohe Toxizität haben. Aus gesundheitlichen Gründen sind viele Stoffe, die im Kunststoff als Brandhemmer eingesetzt wurden, durch die RoHS und REACH Verordnung verboten worden.

Die Kunststofflieferanten zertifizieren unter anderem das Brandverhalten von Kunststoffen nach Underwriter's Laboratories Standard UL 94. Die Brennbarkeit wird dabei bei unterschiedlichen Wandstärken an Normstähle aus Kunststoff in horizontaler (UL94 HB) oder vertikaler (UL94 V) Lage geprüft. Die Hochleistungskunststoffe erreichen teilweise schon bei einer Wandstärke von 0,35 mm eine Einstufung nach UL 94 von V-0.

Für die weitere Beurteilung des Brandverhaltens der Kunststoffe wird die Hausgerätenorm DIN EN 60335-1 herangezogen. Die Überhitzung von Drähten und Widerständen wird bei dieser Untersuchung simuliert.

Fließverhalten im Werkzeug

Im Vergleich zu technischen Kunststoffen haben die leicht fließenden Materialien der Hochleistungskunststoffe teilweise deutlich höhere Werkzeugwand- und Massetemperaturen. Bei teilkristallinen Werkstoffen muss darauf geachtet werden, dass der Kunststoff beim Abkühlen im Formwerkzeug richtig auskristallisiert. Zu geringe Werkzeugwandtemperaturen führen zu deutlichen Verlusten bei den thermischen Merkmalen vom Kunststoffmaterial. Die auf dieser Weise eingesparte Zykluszeit verringert die mechanischen und thermischen Eigenschaften deutlich. Im Lötprozess erfolgt durch die zugeführte Wärme eine Nachkristallisierung des Kunststoffes. Das führt je nach Nachkristallisierungsgrad zu Verzug am Steckverbinderisoliertkörper, der durch die auftretenden Verzugskräfte die Leiterkarte verbiegen kann.

Neben der geringen Wandstärke haben die Spritzgusswerkzeuge für die Isoliertkörper auch sehr viele Kerne. Beim Zusammenfließen der Fließfronten um den Kern entsteht eine Bindenaht. Durch die große Anzahl an Kontakten in einem Steckverbinder lassen sich die Bindenähte nicht vermeiden.

Eine verbesserte Festigkeit der Bindenaht erreicht man durch die richtige Auswahl des Kunststoffes, die Auslegung des Werkzeuges und die optimale Temperierung im Bereich des Zusammenfließens der Schmelze. Je länger die Schmelze sich im Bereich der Bindenaht miteinander verbindet, umso beständiger ist die Bindenaht gegen Rissbildung.

Bei zu schwachen Bindenähten im Isoliertkörper besteht die Gefahr, dass sich beim Eindrücken der Kontakte im Montageprozess Risse bilden. Dies wird durch ein unzureichendes Verschmelzen der Fließfronten miteinander verursacht.

Ein weiterer Grund für ein schlechtes Verbinden der Schmelze ist die hohe Steifigkeit und die geringen Zähigkeit des ausgewählten Materials. Dadurch wird bei dünnwandigen Formteilen ein Verschmelzen der Fließfronten erschwert. Bei verstärkten Kunststoffen legen sich die Fasern parallel zu der Bindenaht, in Folge dessen ist die Festigkeit der Bindenaht geringer. Bauteile ohne Bindenähte sind wünschenswert, dies kann aber durch die hohe Anzahl an Kernen im Werkzeug nicht realisiert werden.

Kurz und bündig

Der Einsatz von Hochleistungskunststoffen bietet die Möglichkeit, neue Produktbereiche und Verfahren zu betreten. Bei bestehenden Artikeln wird durch Umstellung auf Hochleistungsthermoplasten eine Produktverbesserung erzielt. Ein höherer Einkaufspreis kann durch Gewichtsreduzierung am Artikel (hohe Eigenschaften auch bei dünnwandigen Bauteilen) wieder ausgeglichen werden.