



Produkt-Info

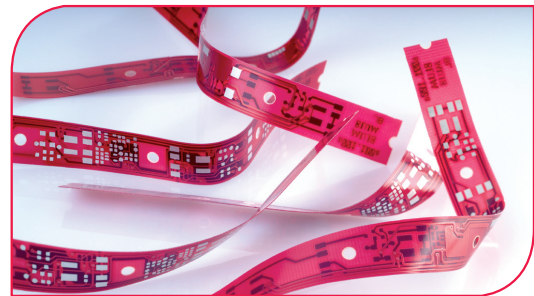
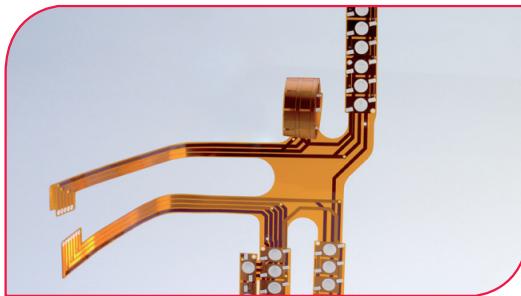
Flexible Leiterplatten

1. Einleitung

Flexible Leiterplatten haben sich in den letzten Jahren zunehmend als Schaltungsträger etabliert. Hauptabnehmer sind die Technologiebranchen, in denen es auf folgende Eigenschaften und Vorteile ankommt:

- Realisierung von kompakten, komplexen, raum- und gewichtsminimierenden Aufbauten
- Dynamische und mechanische Biegebelastbarkeit
- Definierte Eigenschaften der auf der Leiterplatte befindlichen Leitungssysteme (Impedanzen und Widerstände)
- Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindungen durch Minimierung der Verbindungspunkte zwischen den Baugruppen
- Einsparung von Steck- und Leitungskomponenten, zusätzliche Kostenersparnis durch Senkung der Bestückungs- und Montagekosten

=> **Kostensparnis für das Gesamtprodukt!**



2. Materialien

Flexibles Basismaterial:

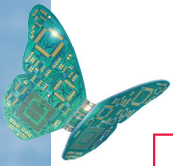
Als Basisfolie setzt **contag** ausschließlich Polyimidfolien ein, die gegenüber den alternativen PET- und PEN-Folien den Vorteil der hohen Temperaturbelastbarkeit, die uneingeschränkte Lötbarkeit sowie den größten Betriebstemperaturbereich aufweisen.

In Abhängigkeit der produkt- und prozessbedingten Anforderungen kommen unterschiedliche Folienausführungen zum Einsatz.

Merkmal	Ausführung	Beschreibung
Polyimiddicke	25µm, 50µm, 70µm, 100µm	contag -Standard: 50µm
Kupfer	Ein- oder doppelseitig	
	18µm, 35µm, 70µm	contag -Standard: 18µm oder 35µm
	Walzkupfer (RA)	Für dynamische Flexanwendungen geeignet
	Elektrolytisch abgeschiedenes Kupfer (ED)	Geringere Bruchdehnung, nur für statische und semidynamische Anwendungen geeignet
Klebersysteme	Acrylkleber	Für dynamische Flexanwendungen geeignet, keine UL 94 V-0-Listung
	Kleberlos	contag -Standard Hohe Flexibilität, chemische Resistenz sowie UL 94 V-0-Listung

Flexible Schutzfolien:

Merkmal	Ausführung	Beschreibung
Polyimid-Coverlay	Polyimidicken: 25µm oder 50µm Acryl- oder Epoxidkleber Kleberdicken: 25µm oder 50µm	Wird aufgedruckt, Lötpadöffnungen müssen vorher gebohrt, gefräst oder gelasert werden
Photostrukturierbares Coverlay	Dicke: 63,5µm	Wird auflaminiert und wie Lötstopplack belichtet und freientwickelt
Flexibler Lötstopplack	Elpemer SD2467-SM	Wird im Sprühverfahren appliziert



3. Eigenschaften von Polyimidfolien

Flexible Materialien unterscheiden sich gegenüber starren Basismaterialien in ihren wesentlichen Eigenschaften. Um eine optimale Layoutgestaltung von flexiblen Leiterplatten zu gewährleisten, müssen einige grundlegende Eigenschaften von flexiblen Polyimidmaterialien bekannt sein:

- Starke Abnahme der Kupferhaftung bei erhöhter Temperatur (z.B. beim Lötprozess)
- Erhöhte Wasseraufnahme (Faktor 6 gegenüber FR4)
- Um bis zu Faktor 10 größere Dimensionsänderungen bei den einzelnen Fertigungsstufen, insbesondere bei Nassprozessen (größere Fertigungstoleranzen notwendig)

Nachfolgende Tabelle zeigt einige typische Werte eines von **contag** verwendeten kleberlosen Flexlaminates. Selbstverständlich senden wir Ihnen die detaillierten Datenblätter des verwendeten Materials bei Bedarf zu.

Eigenschaft	Typischer Wert
Dielektrizitätskonstante bei 1MHz	3,2
Durchschlagsfestigkeit	275 V/ μ m
Isolationswiderstand	$2,0 \times 10^7 \Omega$
Spezifischer Durchgangswiderstand	$5,0 \times 10^8 \Omega \times \text{cm}$
Cu-Haftung	10 N/cm
Schrumpfung nach Ätzen	0,05 %
Schrumpfung nach Tempern	0,05 %
Max. Betriebstemperatur	200 °C
Lötbadbeständigkeit	400 °C (1min)
Wasseraufnahme	<1,5 %
Ausdehnung	<60 ppm
UL-Rating	UL94VTM-0

4. Layoutrichtlinien

Aus den oben genannten Unterschieden ist für das Layout und den Einsatz von flexiblen Leiterplatten folgendes abzuleiten:

- Der Biegeradius beträgt ca. 6 x Flexmaterialdicke bei einseitigen Flexlagen bzw. ca. 12 x Flexmaterialdicke bei doppelseitigen Flexlagen
- Leiterbahnbreiten und -abstände im Flexbereich so groß wie möglich wählen
- Der Biegebereich sollte parallele, gleichbreite Leiterbahnen mit gleichem Isolationswiderstand haben, die senkrecht zur Biegelinie verlaufen
- Die Übergänge von breiten zu schmalen Leiterzügen sollten nicht scharf, sondern kontinuierlich verjüngt gestaltet werden
- Der Übergang von breiten zu schmalen Leiterzügen im 90°-Winkel sollte über möglichst große Radien realisiert werden
- Wenn möglich, große, aufgerasterte Cu-Flächen im Layout vorsehen
- Die Leiterbahnen auf doppelseitigen Teilen sollten symmetrisch versetzt sein
- Lötflächen so groß wie möglich wählen, Lötangendurchmesser mindestens zweimal größer als den Lochdurchmesser wählen
- Leiterbahnanbindungen an Lötäugen tropfenförmig und abgerundet ausführen
- Nicht-fotostrukturierte Deckfolienöffnungen umlaufend ca. 1mm größer dimensionieren
- Grundsätzlich fließende (runde) Fräsübergänge vorsehen
- An den Sollbiegestellen für flexible Ausleger zusätzliche Kupferbahnen als Einreißschutz vorsehen
- Partielle mechanische Verstärkungen in Steck- oder Bestückungsbereichen können mit Folie (Dicke: 100 μ m-210 μ m) oder FR4 (Dicke beliebig) realisiert werden

5. Verarbeitungsrichtlinien

- Wegen der hohen Feuchtigkeitseufnahme von Polyimid sind die flexiblen Leiterplatten vor dem Bestückungs- und Lötprozess zu trocknen (4h bei 120°C) und innerhalb von 8h zu verarbeiten!
- Die von starren Leiterplatten bekannten Lötparameter können verwendet werden

6. Fertigung von flexiblen Leiterplatten bei **contag**

contag fertigt derzeit Muster und Kleinstserien von ein- und doppelseitigen flexiblen Schaltungen. Die standardmäßige Oberflächenausführung ist chemisch Zinn, die Konturbearbeitung erfolgt je nach Anforderung, Stückzahl und Layout bevorzugt mit Laserschnitt oder aber mechanischem Fräsen. Bei der Konstruktion und dem Layout von flexiblen Schaltungen sollten Sie sich bereits in der Planungsphase bzgl. Materialauswahl und Gestaltung mit uns absprechen. Wir erarbeiten gemeinsam mit Ihnen die optimale Lösung!

Für weitergehende technologische Fragen rund um das Thema Leiterplatten wenden Sie sich bitte an unser **CONTAG-Team** (Tel. 030 / 351 788 – 0 oder team@contag.de).