

Starrflex-Leiterplatten

Folgende Designrichtlinien sollen bei der Entwicklung einer Starrflex-Leiterplatte helfen, die häufigsten Fehler zu vermeiden.

- es sollte auf einen symmetrischen Aufbau geachtet werden
- vollflächige Kupferflächen im Flexbereich vermeiden
- die Durchkontaktierungen sollten sich im starren Bereich befinden, mit ausreichendem Abstand zum Übergang Starrflex
- im Flexbereich ist ein Richtungswechsel der Leiterbahnen zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu beschränken
- dickere "Blindleiterbahnen" oben und unten als Einreisschutz
- Bohrungen im starren Bereich von der Kante zurücksetzen (min. 2-3 mm)
- die Leiterbahnen nicht parallel zum Biegeradius verlegen, Bruchgefahr Beste Lösung: Leiterbahnen geradlinig auf der Flexlage verlegen
- die Übergänge vom flexiblen in den starren Bereich sollten abgerundet sein
- die gesamte Fläche der Flexlage kann im starren Bereich zur Entflechtung herangezogen werden

Beispiele:

Kupferflächen

große Kupferflächen sollten aufgerastert, breite Leiterbahnen (ab etwa 1 mm) in feinere Leiterbahnen unterteilt werden

Symmetrie

unsymmetrisches Leiterbild vermeiden Bohrungen / Lötflächen für eine bessere Haftung auf dem Trägermaterial sollte der Übergang von Bohrungen / Lötflächen zur Leiterbahn fließend erfolgen (-> Delamination)

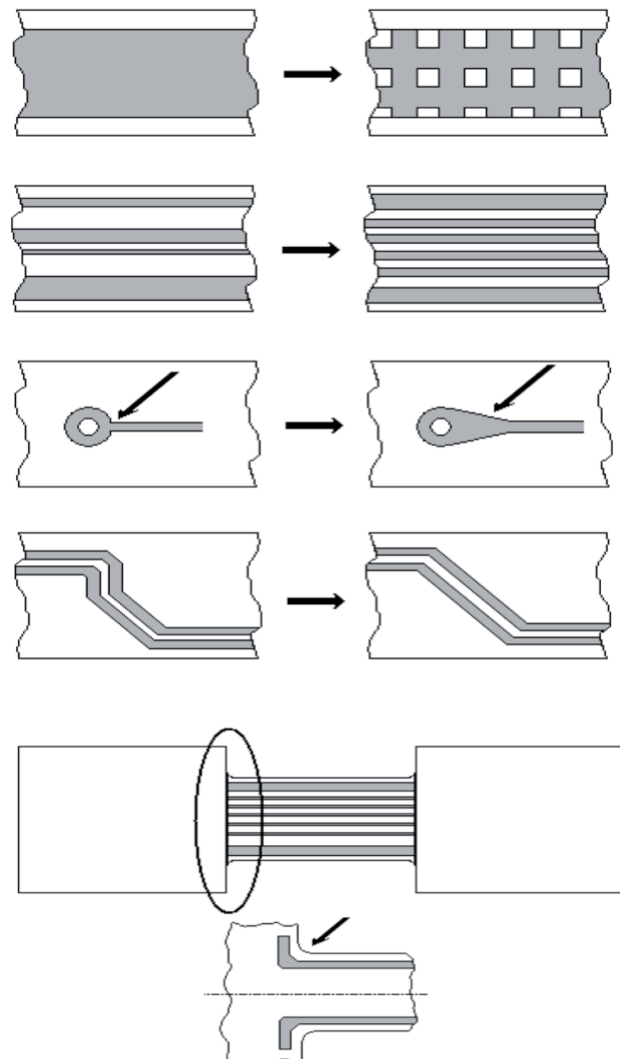
Entflechtung

Richtungswechsel sind zu vermeiden, Leiterbahnen niemals parallel zum Biegeradius verlegen

Design

die Übergänge vom flexiblen in den starren Bereich sollten abgerundet werden (ein Radius von 2mm ist hier ausreichend), um ein Einreißen des Materials zu verhindern. Unterstützen kann man dies durch sog. «Blindleiterbahnen» oben und unten (falls keine anderen Leiterzüge dazu herangezogen werden können)

Leistungsspezifikationen findet man unter der IPC-Norm 6010 (6013 für Flex-Leiterplatten) sowie der IPC 2223 für das Design.

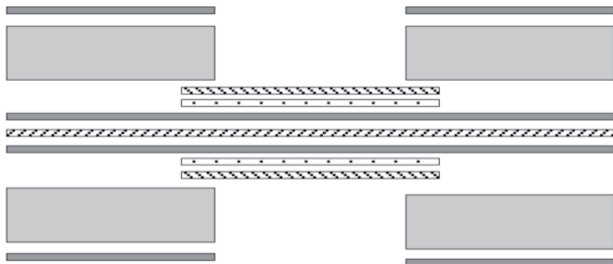


Standardaufbauplan für Starrflex-Leiterplatten

Nachfolgend sind einige Standardaufbaupläne (schematische Darstellung) aufgeführt. Hierbei handelt es sich nur um einen kleinen Teil der Möglichkeiten, die man mit einer Starrflexverbindung realisieren kann.

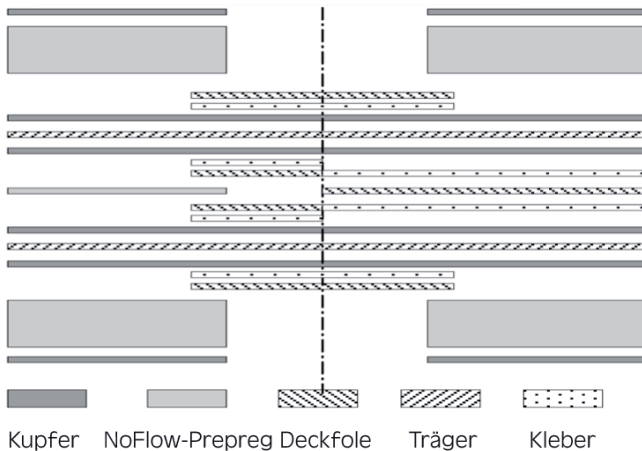
Version 1:

2-lagige Anbindung in der Innenlage mit 2-seitig kupferkaschiertem Träger



Version 2a+b:

4-lagige Anbindung in der Innenlage mit 2-seitig kupferkaschierten Träger



In Version 2a wird zwischen den beiden Flexlagen im starren Bereich ein Prepreg eingelegt. Vorteile dieser Version sind die höhere Flexibilität sowie die Möglichkeit, die Lagen unabhängig voneinander zu verlegen.

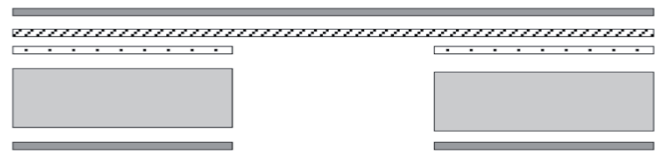
In Version 2b werden beide Flexlagen miteinander verklebt. Die Starrflexverbindung wird dadurch unbeweglicher aber günstiger in der Realisierung. Nachteil: durch den Kleber wird bei Erwärmung die Z-Achsen-Ausdehnung gefördert.

Einfacher zu realisieren sind Flexanbindungen auf der Aussenlage, da als Basismaterial

1- oder 2-seitig kupferkaschiertes FR4 verwendet werden kann. Die Flexlage wird dann mittels eines Klebers mit dem Basismaterial verpresst.

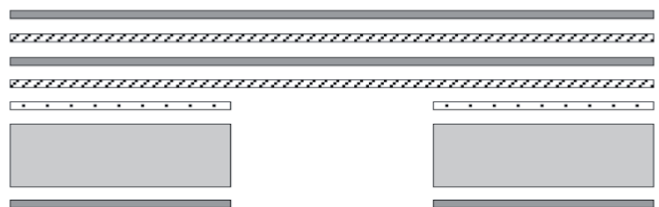
Version 1:

1-lagige Anbindung auf der Aussenlage



Version 2:

2-lagige Anbindung auf der Aussenlage



Technische Daten

Schichtstärken

Kupfer:	18 / 35 / 70 µm
Polyimidfolie:	25 / 50 µm
Kleber:	25 / 50 µm

Hinweis eine Deckfolie besteht immer aus Folie und Kleber

Leiterplattendicke	max. 3,2 mm
min. Biegeradius	24 x Dicke*

Oberflächen

Lötstopp: fotostrukturierbarer Lack

laserstrukturierte Deckfolie

bei Innenlagenbindung: Deckfolie

Endoberfläche: alle gängigen Oberflächen

Alternative für einmaligen Einbau: Semiflex

Bei Semiflex handelt es sich um sehr dünnes FR4-Material, das sich speziell für den einmaligen Einbau eignet und keiner dynamischen Beanspruchung ausgesetzt werden sollte.

Realisierbare Ausführungen:

Kupfer:	18 / 35 µm
FR4:	125 µm
max. Fläche:	250 x 400 mm

* Angaben der Fa. Du Pont für Kapton® (Polyimid-Folie)