

Erleichtern Sie sich die Arbeit und nutzen Sie die PCB-Design-Rules von Basista-Leiterplatten. Laden Sie einfach die Daten herunter:

Basista.dru

Die Qualitätssicherung für Ihre Leiterplatte verringert die Fehlerquellen und erleichtert Ihnen die Arbeit.

Mechanik

Wieso ist ein Abstand zwischen Fräskontur und Kupferfläche erforderlich?

Warum sind standardmäßig Innenfräsradien kleiner 0,75 / 1,0 mm nicht möglich?

Toleranzen

Was ist, wenn ich Lücken in Masseflächen oder Schriften habe und diese kleiner sind als die Fertigungstoleranzen z.B. für Leiterbahnbreite und Leiterbahnabstände?

Gibt es Plotttoleranzen im Filmen?

Weshalb sollen die Freimachungen in den Innenlagen größer sein als die Restringe?

Wozu sollte Schrift auf der Kupferlage sein?

Muss die Leiterbahnstärke der Schrift entsprechend den Leiterbahnen sein?

Müssen Bohrungen unbedingt einen Kupferrestring haben?

Wie kommt es, dass die Restringbreite in den Innenlagen größer ist als in den Außenlagen?

Lötstopmmaske



Wieso ist bei Lötstopbrücken ein Mindestabstand notwendig?

Warum sollten Lötstopmaske und die entsprechenden Pads unterschiedliche Größen haben?

Vergessen der Lötstopmaske, warum ?

Positionsdruck / Bestückdruck

Warum darf auf den Pads kein Positionsdruck liegen?

Muss der Positionsdruck eine Mindeststrichstärke haben?

E-Test

Was ist ein elektrischer Test ?

Warum können Leiterplatten nicht im Nutzen elektrisch getestet werden ?

Findet ein E-Tester alle Fehler?

Sonstiges

Wie kommt es zu Überlieferungen bei Leiterplatten?

SMD Schablonen mit E-Test ?

DRC, was ist das?



Consultation, was ist das?

DFM , was ist das ?

Verändern wir Ihr Layout?

Was sind eigentlich Registraturfehler?

Probleme beim Löten mit bleifreien Leiterplatten?

Mechanik

Wieso ist ein Abstand zwischen Fräskontur und Kupferfläche erforderlich?

Wenn die Kontur direkt an Leiterbahnen oder Masseflächen angrenzt, entstehen bei der weiteren Verarbeitung häufig Kurzschlüsse. So kann es z.B. bei leitenden Gehäusen zu unerwünschten Verbindungen kommen oder die Lötwellen könnten Zinnverbindungen über die Konturkanten erzeugen. Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir die Rückstellungen von ca. 0,5 mm.

Warum sind standardmäßig Innenfräsradien kleiner 0,75 / 1,0 mm nicht möglich?

Meistens wird bei der Produktion der Leiterplatten mit Fräsern von 1,5 / 2mm gearbeitet. Dies ergibt als kleinsten möglichen Radius 0,75 mm. Ist bei einer Leiterplatte ein rechter Innenwinkel ohne Kantenradius erforderlich, besteht die Möglichkeit 0,75 mm in die Leiterplatten von beiden Seiten hineinzufräsen. So wird ein exakter rechter Winkel erzeugt. Natürlich dürfen diese Überschneidungen kein Kupfer treffen. Natürlich sind kleinere Fräsradien bis 0,3mm möglich, doch erhöhen sich dadurch die Kosten. Beim Fräsen entfällt dann die Paktierung. Außerdem muß in diesem Fall länger gefräst werden. Es kommt häufiger zum Brechen dieser kostspieligen Fräser.

Toleranzen



Volksbank Kirchhellen eG. Bottrop
BLZ 424 614 35
Konto 5 401 936 4000
BIC GENODEM1KIH
IBAN DE26424614355401936400

Ust.Id. Nr. DE 255 152 233
Steuer 308/5801/0934
HRB 9033 , Amtsgericht Gelsenkirchen
Geschäftsführer Peter Basista

Was ist, wenn ich Lücken in Masseflächen oder Schriften habe und diese kleiner sind als die Fertigungstoleranzen z.B. für Leiterbahnbreite und Leiterbahnabstände?

In der Regel werden die Kupferlagen mit der Positivtechnik belichtet. Dadurch ist das Leiterbahnbild im Film schwarz oder rotbraun. So werden selbst kleinste Lücken in Masseflächen und Schriften belichtet. Dadurch haben nach dem Abentwickeln diese (nicht gewünschten) Laminatreste nicht genug Haftung. Dies hat wiederum zur Folge, dass sich die überflüssigen Laminatreste leicht lösen können und woanders an der Leiterplatte kleben bleiben. Dies hat zur Folge, dass bei der Nachverstärkung Kupfer aufgebaut wird. So kommt es, dass diese Leiterbahnstelle auch abgeätzt wird. Sie sehen, ein kleiner Laminatrest, der durch noch so kleine Lücken entsteht, erzeugt an anderer Stelle auf Ihrer Platine Ärger und Fehler.

Gibt es Plotttoleranzen im Filmen?

Durch Temperaturunterschiede verändert sich jedes Material. Alleine durch die Feuchtigkeitsaufnahme bei der Filmentwicklung vergrößern sich schon die Filme ein wenig. Nach der Trocknung kann nie eine 100%ige reversible Genauigkeit erreicht werden. Strenge klimatische Vorgaben werden bei der Lagerung und Verarbeitung eingehalten. Nur so können die Veränderungen der Filmmaterialien so niedrig wie möglich bleiben. Schließlich werden zur Qualitätssicherung im High-End-Bereich sogar Glasplotts eingesetzt, um die Veränderungen durch Ausdehnung und Schrumpfung zu vermeiden.

Müssen Bohrungen unbedingt einen Kupferrestring haben?

Die angelieferten Bohrungen zeigen den vom Layouter benötigten Enddurchmesser. Jedoch müssen die Löcher stets größer gebohrt werden, als in den Daten hinterlegt. Dies ist aufgrund der Durchkontaktierung und vor allem wegen der Kupfernachverstärkung der Löcher erforderlich. Ohne den überlappenden Restring haben durchkontaktierte Bohrungen weniger Halt und die Hülse bricht leichter heraus. Standardmäßig liegt diese Restringbreite in den Außenlagen bei 0,3mm größer als Bohrendurchmesser. Wegen des Kupferaufbaus wird mit ca. +0,15mm gearbeitet. Dies ergibt für die Bearbeitung einen umlaufenden Restring von 0,075mm.

Wie kommt es, dass die Restringbreite in den Innenlagen größer ist als in den Außenlagen?

Durch das Verpressen kann es in den Innenlagen zu leichten Versätzen kommen. Daher ist an dieser Stelle ein größerer Restring erforderlich. Der Restring ist um 0,5mm (Außenlage 0,3mm) größer als



der Endbohrdurchmesser. Natürlich sind auch kleinere Restringe zu verarbeiten. Doch kann dies zur Folge haben, daß in der Innenlage eine Sichel entsteht, weil die Bohrung den Ring leicht aufbohrt. Elektrotechnisch ist dies zwar unerheblich, doch für ein optimales Erscheinungsbild wirkt es störend.

Weshalb sollen die Freimachungen in den Innenlagen größer sein als die Restringe?

Die Freimachung der umliegenden Kupferflächen ist erforderlich, wenn durchkontaktierte Bohrungen benötigt werden, die nicht in den jeweiligen Innenlagen angebunden werden. Bei zu knapp bemessener Freimachung kann die Durchkontaktierung der Bohrung die nächste Kupferfläche verbinden. So entsteht ein unerwünschter Kurzschluss. Daher sollten Sie die Innenlagen um ca. 0,7mm größer machen als den Endlochdurchmesser.

Wozu sollte Schrift auf der Kupferlage sein?

Die Schrift in einer Kupferlage stellt die Richtigkeit der Seiten einer Leiterplatte sicher. Mit Hilfe der dort platzierten Schrift kann bei der Bearbeitung der Daten die Seitenlage nachvollzogen werden. Daher sollten Sie unbedingt etwas Schrift in die Kupferlage setzen.

Muss die Leiterbahnstärke der Schrift entsprechend den Leiterbahnen sein?

Bei den Leiterbahnen und der Schrift wird die gleiche Technologie eingesetzt. Bei Schriften mit dünnen Strichstärken können diese komplett weggeätzt werden. Liegen die Buchstaben zu dicht aneinander oder gibt es Zwischenräume in den Buchstaben, so können diese leicht bei der Nachverstärkung zuwachsen.

Lötstopmaske

Wieso ist bei Lötstopbrücken ein Mindestabstand notwendig?

Die Lötstopstege, die sich zwischen eng aneinander liegenden Pads befinden, bezeichnet man als Lötstopbrücken. Wenn diese Lötstopbrücken zu dünn sind (<0,1mm) lösen sie sich meistens ab, da sie zu wenig Halt haben. Dann können sie sich auf die Pads legen und ihr Arbeitsergebnis stark



beeinträchtigen. Denn dann wird eine einwandfreie Lötung verhindert. Gerade bei IC-Bausteinen mit geringem Pitchabstand können diese Probleme auftreten. Sofern die verwendeten IC_Bausteine einen geringen Pitchabstand haben, der zwischen den Pads einen Abstand hat, der kleiner als 0,2mm ist, ist die Verwendung einer Maske zu empfehlen. Dabei sollte Lötstopmmaske über die gesamten Pads ohne Lötstopbrücken gelegt werden und 0,1mm größer sein als die Pads.

Vergrößerung der Lötstopmmaske , warum?

Je nach Einstellung in Ihrem Layoutprogramm, wird die Lötstopmmaske erzeugt. Diese sollte immer mit einer Vergrößerung gegenüber dem Pad eingestellt sein, wir nennen dies "Oversize". Dadurch ist sichergestellt, dass sich keine Lötstopmmaske auf Ihren Lötflächen und/oder SMD-Pad's befindet. Gleichzeitig soll die Lötstopmmaske aber auch Leiterbahnen, die an einer Lötfläche vorbeiführen, sicher abdecken um so Kurzschlüsse nach dem Einlöten der Bauteile zu verhindern. Diesen Widerspruch lösen wir durch Einsatz des DFM . Wenn z.B. eine solche Stelle gefunden wird, wird einfach die Geometrie der Öffnung im Lötstopplack verändert. Dadurch wird sicher gestellt, dass diese Leiterbahn sicher unter dem Lötstopplack abgedeckt wird.

Dieser Service ist bei Basista Leiterplatten GmbH KOSTENLOS!

Positionsdruck

Warum darf auf den Pads kein Positionsdruck liegen?

Sind die Pads frei von Positionsdruck gewährleistet dies eine problemlose Lötung. In jeder Software gibt es komfortable Tools, die es ermöglichen die Schrift in dem Positionsdruck herauszuschneiden. Allerdings können Beschriftungen bis zur Unleserlichkeit verändert werden. Daher empfehlen wir Ihnen vor allem die Bauteilbezeichnung nie auf einem Pad zu legen. Stets hilft Ihnen die Lötstopmmaske als Vergleichslage.

Muss der Positionsdruck eine Mindeststrichstärke haben?



Der Positionsdruck wird mit dem Siebdruckverfahren hergestellt. Für das Sieb wird feinmaschiges Gewebe mit ca. 100-120 Fäden pro Inch (4-5 Fäden pro mm) genutzt. Eine Filmmaske deckt dabei die nicht zu bedruckenden Flächen ab. Dadurch wird im Sieb die Farbe durch die offenen Löcher aufgebracht. Betrachtet man nun die Anzahl der Fäden und deren Zwischenräume ergibt sich eine kleinste theoretische Strichstärke von ca. 0,1mm. In der Praxis sind daher Strichstärken von 0,18 bis 0,2 mm erforderlich, um einen ununterbrochenen Druck sichtbar zu machen. Technisch gesehen sind feinere Siebe ineffizient. Diese sind zu empfindlich und durch die kleineren Maschen würde sich die Farbe nur sehr schwer aufbringen lassen.

E-Test

E-Test

Der Elektrische Test kontrolliert die Funktionalität der unbestückten Leiterplatte nach der Produktion. Es werden sämtliche Verbindungen der Leiterplatte auf Unterbrechungen und Kurzschlüsse untersucht. SMD-Pads und durchkontaktierte Bohrungen bilden die Prüfpunkte.

Mit Hilfe Ihrer Gerber- und Bohrdaten werden in unserem Hause für Ihre unbestückten Leiterplatten ein individuelles Leiterplatten-Prüfprogramm erstellt. Eagle-, Gerber-, Target-Daten werden von uns entsprechend verwendet und so werden die notwendigen Daten für das Prüfprogramm von uns erstellt.

Die Prüfkriterien sind fest vorgegeben bzw. können je nach Komplexität der Leiterplatte eingestellt werden.

Wir führen den E-Test mit einem Flying ProbeTester durch. In diesem Verfahren werden alle Verbindungen Ihrer Leiterplatte zuerst geprüft. Bei einem Widerstandswert von $>0,5$ Ohm gehen wir von einer Unterbrechung der Leiterbahn aus. Dabei wird mit 150 mA Strom gemessen. Nach erfolgtem Test werden im Umkreis von $300\mu\text{m}$ die benachbarten Verbindungen gecheckt und getestet. Wenn die Leiterplatte diese beiden Testschritte fehlerfrei durchlaufen hat, wird die Leiterplatte zum Versand an den Kunden freigegeben.

Warum können Leiterplatten nicht im Nutzen elektrisch getestet werden?



Volksbank Kirchhellen eG, Bottrop
BLZ 424 614 35
Konto 5 401 936 4000
BIC GENODEM1KIH
IBAN DE26424614355401936400

Ust.Id. Nr. DE 255 152 233
Steuer 308/5801/0934
HRB 9033 , Amtsgericht Gelsenkirchen
Geschäftsführer Peter Basista

Leiterplatten, die im Nutzen produziert werden und nicht ausgefräst sind, können den E-Test fehlerfrei bestanden haben. Sobald diese Leiterplatten aus dem Nutzen heraus gefräst werden, können Fehler erzeugt werden. Schnell kann sich beim Fräsen ein Versatz einschleichen. Wird der Nutzen nicht absolut genau in die Fräsmaschine gesetzt entsteht hier bereits eine mögliche Fehlerquelle. Es entsteht ein Fehler von nur 100µm an zwei Seiten der Leiterplatte. Leiterbahnen, die sich innerhalb dieses Bereiches befinden werden somit entfernt. Daher werden Leiterplatten bei uns generell nicht im Multinutzen auf einmal getestet. Diese Leiterplatten werden immer alle einzeln mit dem E-Tester überprüft.

Findet ein E-Tester alle Fehler ?

Leider nein. Bestimmte Probleme zum Beispiel Kurzschlüsse innerhalb einer Spule kann der E-Tester nicht finden. Der reine Ohmsche Test sagt nichts über die Leitungslänge aus. Eine Verbindung zwischen den Windungen der Spule kann so nicht gefunden werden.

Erschwerend kommt hinzu, das der Operator, so erfahren er auch sein mag, nicht immer das optimale Testprogramm erstellt. Daher können immer noch unentdeckte Fehler auf einer Leiterplatte sein. Dies ist unsere ehrliche Auskunft. Beurteilen Sie selber andere Aussagen von Leiterplatten-Herstellern. Die ermittelte statistische Fehlerquote liegt bei 0,5%.

Sonstiges

Wie kommt es zu Überlieferungen bei Leiterplatten?

Ähnlich wie in der Druckindustrie, wird auch in der Leiterplattenbranche bei der Fertigung grundsätzlich mit einer Sicherheitsauflage gearbeitet. So kann unvorhergesehener Ausschuss kompensiert werden. Wir achten stets darauf nach Möglichkeit Über- und Unterlieferungen zu



Volksbank Kirchhellen eG. Bottrop
BLZ 424 614 35
Konto 5 401 936 4000
BIC GENODEM1KIH
IBAN DE26424614355401936400

Ust.Id. Nr. DE 255 152 233
Steuer 308/5801/0934
HRB 9033 , Amtsgericht Gelsenkirchen
Geschäftsführer Peter Basista

vermeiden bzw. diese möglichst gering zu halten. Lediglich bei unserem "Hot-Shot-pcb"-Service garantieren wir die genaue Einhaltung der Bestellmenge. Bei der Fertigung der Leiterplatten-Prototypen liefern wir Ihnen sogar die produktionstechnisch entstandenen Übermengen kostenlos. Im Gegensatz dazu ist es eine Eigenschaft des Leiterplatten-Poolsystems, die Leiterplatten mit auf einem Nutzen zu verarbeiten, der eine höhere Auflage erforderlich macht. Gerne beraten wir Sie hierzu ausführlich. Bei Ihrer Leiterplatten-Bestellung sollten Sie jedoch nicht von vornherein eine Überlieferung einkalkulieren. Leiterplatten-Überlieferungen sind bei uns selten.

SMD Schablonen mit E-Test ?

Selbstverständlich testen wir die SMD Laser Schablonen (Hot-Stencil-Service) nicht elektrisch. Bei der Produktion einer SMD Schablone kann es immer mal wieder zu einem "BeamBreak" kommen. Das ist das kurzzeitige Ausschalten des Laserstrahls, der die SMD Löcher schneidet. Das führt später, bei der Bestückung, zu erheblichen Problemen, wenn z.B. ein Kondensator nicht vollständig angelötet wird, sondern nur halb. Der Tombstone Effekt ist wohl jedem Bestücker bekannt (Aufrichten des SMD Bauteils zu einer Seite, wie ein Grabstein (Tombstone)). Dieser Fehler wird bei uns erkannt, indem wir jede SMD Schablone mit einem Scan-Check prüfen. Jedes Loch wird nicht nur auf das Vorhanden sein geprüft, sondern auch auf die genauen Masse und die genaue Position auf der Schablone. Damit werden spätere Probleme in der Produktion vermieden und Folgekosten ausgeschlossen.

Design Rule Check, frei übersetzt "Vorgaben Überprüfung".

Bei dem DRC = Design Rule Check wird geprüft ob die Vorgaben der Leiterplatten auch den tatsächlich angewandten Parametern entsprechen. Ein Beispiel: Sie wollen eine Leiterplatte, aus Kostengründen im 150µm Technik erstellen. Bei dem Layout sind jedoch Bohrungen mit 300µm Durchmesser und die dazugehörigen Pad's mit 400µm Durchmesser eingesetzt worden. Ohne DRC kann dieser Fehler nicht erkannt werden und führt an diesen Stellen zu vermehrten Fehlern auf der Leiterplatte. Außerdem wird die Herstellung der Leiterplatte jetzt für den Kunden erheblich kostenintensiver.

Eine weiteres Beispiel: Sie haben aus einer Bibliothek, die Sie im Netz gefunden haben, ein SMD Bauteil eingesetzt. Leider hat dieses Bauteil keine Freistellung der SMD-Pad's in der Lötstopplack. Ohne DRC Analyse haben Sie nach der Produktion keine Möglichkeit dieses Bauteil auf die Leiterplatte zu löten, da die Anschlüsse unter dem Lötstopplack abgedeckt wurden.

Damit Sie hochwertige Qualität und einen zufrieden stellenden Service erhalten, ist bei Basista Leiterplatten GmbH die Durchführung des DRC Tests immer KOSTENLOS enthalten! Consultation, was ist das?



Aufgrund unserer jahreslangen Erfahrung erkennen wir eventuelle Fehlerquellen schon oft im Vorfeld. Damit Ihre Leiterplatte auch genau Ihren Wünschen entspricht, müssen auftretende Unklarheiten beseitigt werden. Sobald wir bei der Bearbeitung Ihrer Daten oder Ihrer Leiterplatte auf Fragen stoßen, die wir nicht selber beantworten können, werden wir eine Nachfrage bei Ihnen starten. Dies ist dann eine „Consultation“. Diese kann, solange Sie nicht von Ihnen als Kunden, beantwortet wird, zu Verzögerung der Produktion führen. Daher achten Sie bitte auf Emails, die mit dem Betreff: „Stop Auftrag“ bei Ihnen eintreffen. Bevor eine Leiterplatte mit einem offensichtlichen Fehler in die Produktion geht, stoppen wir lieber die Produktion und warten auf Ihre Entscheidung bzw. klären mit Ihnen den Sachverhalt.

DFM , was ist das ?

Design for Manufacturing , frei übersetzt "optimieren für die Produktion".

Bei dem Design einer Leiterplatte gibt es viele Faktoren zu berücksichtigen. Die Leiterplatten-Daten, die wir für einen Auftrag erhalten, müssen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Da ist der wichtigste Aspekt, die Funktion. Daneben ist die Frage der Produzierbarkeit genau so wichtig. Einige Beispiele: Die viel genutzten Möglichkeiten das Layout mit einer Flächenfüllung zu versehen, die an ein bestimmtes Potential angebunden ist, die GND Füllung. Durch das Füllen der unbenutzten Fläche der Leiterplatte entstehen oft sehr dünne Kupferflächen, die zwischen zwei Leiterbahnen verlaufen. Oft sind diese kleiner 100µm und zudem NICHT wie gewünscht mit dem GND Signal verbunden. Dies kann zu erheblichen Problemen während der Produktion führen. Diese so genannten "Splices" haben die üble Neigung sich vom Basismaterial teilweise abzulösen und dann über benachbarte Leitungen eine Brücke zu bilden. Damit dies dann auch richtig manifestiert wird, überziehen wir diese ungewollte Brücke mit Lötstopplack und schaffen somit ein wirklich guten, sicheren Kurzschluss. Nebenbei haben diese Flächen unangenehme Eigenschaften im EMV-Bereich. In diesen Kupferflächen werden dann durch Induktion noch Ströme erzeugt die Fehlverhalten oder sogar Systemabstürze bei Prozessorsystemen zur Folge haben können.

Bei Basista Leiterplatten GmbH ist dieser Arbeitsschritt immer KOSTENLOS!



Verändern wir Ihr Layout?

Jedes Layout wird von uns an unsere Produktionsparameter angepasst, damit alle Toleranzen, die in unserer Produktion anfallen am Ende das ergeben, was Sie in Auftrag gegeben haben.

Dazu ein Beispiel: Sie haben Leiterbahnen mit 150µm Breite und 35µm Kupfer eingesetzt. Bei unserem Ätzprozess wissen wir, dass die Leiterbahnen um 10µm unterätzt werden. Also verbreitern wir die Leiterbahnen auf 160µm und erhalten nach dem Ätzprozess wieder die gewünschten 150µm.

Was sind eigentlich Regiestaturfehler?

Bei der Leiterplatten Produktion werden alle Arbeitsschritte nacheinander ausgeführt. Dies bedingt unter anderem, dass das Leiterbahnbild zum Bohrbild ausgerichtet werden muss. Wie bei jeder Produktion entstehen dabei Abweichungen zueinander, dieses ist ein Regiestaturfehler,

eng. miss alignment. Das ist, solange es in den vorgegeben Parameterfenster passt, kein Problem. Sollten die Abweichungen zu groß werden, dann liegt z.B. die Lötstopmmaske auf Ihrem SMD Pad. Dies ist dann natürlich schlecht.

Probleme beim Löten mit bleifreien Leiterplatten?

Die Fragen, ob sich bleifreie Leiterplatten genau so löten lassen wie bleihaltige Leiterplattenoberflächen reißen nicht ab. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß mit dem richtigen Werkzeug und den richtigen Hilfsmitteln keine Nachteile feststellbar sind.

Einige einfache Regeln, die das Handlöten erleichtern.

Der LötKolben sollte in der Lage sein, schnell Wärme nach zu führen.



Eine große dicke Lötspitze ist zu träge, um schnell Wärme aufzunehmen und an die Lötstelle zu transportieren.

Geben Sie der Wärme Zeit, sich auf der Lötstelle auszubreiten.

Es sollte eine geeignete Löttemperatur gewählt werden. Chem. Zinn hat einen höheren Schmelzpunkt als ein Blei-Zinn-Gemisch.

Nutzen Sie die Möglichkeit einen Flux-er einzusetzen. Dieser hilft Ihnen die Wärme zu verteilen und das Lötmaterial neu zu aktivieren.

Geeignete Hilfsmittel können Sie bequem hier bestellen.



Volksbank Kirchhellen eG, Bottrop
BLZ 424 614 35
Konto 5 401 936 4000
BIC GENODEM1KIH
IBAN DE26424614355401936400

Ust.Id. Nr. DE 255 152 233
Steuer 308/5801/0934
HRB 9033 , Amtsgericht Gelsenkirchen
Geschäftsführer Peter Basista