Platinendesign mit

Target 3001! V13



Dr. Markus Ziegler Gymnasium Spaichingen

Juni 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Übe	rblick	3
2	Zeic	hnen eines Schaltplans	3
	2.1	Symbole einfügen	4
	2.2	Leitungen verlegen	9
	2.3	Kommentare einfügen	13
	2.4	Überprüfung des Schaltplans	14
3	Entv	wicklung einer Schaltplatine	16
	3.1	Leiterbahnen verlegen mit einem Autorouter	19
	3.2	Was ist zu tun, wenn der Autorouter nicht alle Signale verlegen konnte?	23
	3.3	Setzen von Befestigungsbohrlöchern	29
	3.4	Platinenüberprüfung	30
	3.5	Herstellung der Platine	31

1 Überblick

Im Folgenden wird geschildert, wie mit dem Platinenlayout-Programm "Target 3001! V13" Schaltpläne gezeichnet und einseitige Platinen entwickelt werden können. Die aktuelle Version von Target 3001! finden Sie unter <u>www.ibfriedrich.com</u>.

2 Zeichnen eines Schaltplans

Nach dem Starten der Software "Target" erscheint das Fenster:





2.1 Symbole einfügen

Die Symbole der benötigten Bauteile werden nun wie im Folgenden beschrieben in die Zeichnung eingefügt:





Nach Betätigen von "Anderes Bauteil einfügen" erscheint das Fenster:





Das ausgewählte Bauteil-Symbol "hängt" nun an der Maus:





Einige Bauteile, wie ICs, werden durch mehrere Teil-Symbole dargestellt. Bei dem oben eingefügten Bauteil 74HC4017 fehlen zum Beispiel die Anschlüsse für die Energieversorgung, diese müssen wie im Folgenden dargestellt eingefügt werden:

▼TARGET 3001! V13 discover - [1 Sch Datei Bearbeiten Ansicht Elemente Image: State of the state of th	altplan NEU.T3001 Seite 1 " <unbenannt>"] Bauteile Aktionen Service Versionen Fenster Einst Symbole importieren [Einfg] Reste von Bauteilen importieren [Strg]+[r] Referenz-Symbole setzen [r] Bauteil- und Symbol-Assistent Symbol zusammenfassen [y] Bauteil exportieren [x]</unbenannt>	ellungen Hilfe - = ×
	Bauteil-Form austauschen und ersetzen Bauteil-Eigenschaften nachladen Bauteil-Eigenschaften aus Datenbank Alle Bauteile in Bibliothek exportieren	
	Bibliotheks-Browser [F2] Bibliotheks-Eintrag löschen TARGET V3, V7, V8 oder V9-Bibliothek konvertieren Eagle-Bibliothek als Script importieren	
		>
Abs -12,0bb (-39,3/0 mm 100,00% holt Reste von Bauterie	In den scharpten	R Deskton * C 0 25 9 10 08:45

Reste von Bauteilen imp	🗙
angefangene Bauteile:	
	Bestätigen mit "OK"
restliche Symbole des Bauteils:	
IC1p Einfuegen=als Rest	
Hilfe Ok A	Abbruch
cover - [1 Schaltplan NEU.T3001 Seite 1 " <unbenannt>"] cht Elemente Bauteile Aktionen Service Versionen Fenster Einstellu</unbenannt>	Ingen Hilfe - 🕫 x
■ 1 つ 代・二 は・約 作 D・ ⁻ ア 代 2 3 4 ⁰ Pris Ø 1. urdenamb × <mark>●</mark>	Inseen/200559./919.444
sse für die	





2.2 Leitungen verlegen

Nachdem alle Bauteile richtig platziert wurden, können nun die Verbindungsleitungen (Signale) verlegt werden. Zoomen sie durch Drehen des Scrollrades den Bereich heraus, in dem die Signale zuerst verlegt werden sollen. Dies erleichtert die exakte Verlegung der Signale







Verlegen Sie nun die anderen Signalleitungen:





2.3 Kommentare einfügen

Nachdem alle Signalleitungen verlegt sind, ist es oftmals sinnvoll, bestimmte Anschlüsse oder Bereiche der Schaltung mit Kommentaren zu versehen:





2.4 Überprüfung des Schaltplans





Projekt geprüft (Schaltplan und P	latine)
Fehler: 1: Power ohne Supply: K 2: Power ohne Supply: GND 3: Nicht angeschlossen: IC2p Pin5 auf Seite 1 bei -3,810mm -10,795mm 4: Nicht angeschlossen: IC2p Pin5 auf Seite 1 bei 62,230mm -11,430mm 0 Brücken, z.B. bei 0,000mm 0,000mm 0 Durchkontaktierungen 73 Bohrungen insgesamt Kleinster Bohdurchmesser>=0,600mm Kleinster Bohdurch-Abstand>=0,300mm	 Die ausgegebenen Hinweise stellen keine Fehler dar. Daher kann nun die Sebelteleting antwickelt
Kleinster Bestrings=0,200mm Dünnste Leiterbahn>=1,000mm Geringster SignalAbstand>=0,400mm Platinengröße: 100,000mm x 75,000mm	werden.
Hilfe	Soll die Liste direkt in die Datei "projekt.ERR3001" ausgegeben werden? Ja Nein

3 Entwicklung einer Schaltplatine

Nachdem der Schaltplan fertiggestellt und überprüft wurde (siehe oben) kann nun die dazugehörige Schaltplatine entwickelt werden.



Es erscheint das Fenster:

Platinenumriss Assistent		18	
Größe der Platine insgesamt Breite: 100 mm Höhe: 100 mm Höhe: 100 mm Große der Platine ein. In Spaichingen: Breite: 100 mm Höhe: 100 mm	Se der		
Umriss fertigstellen oder weiter mit Ausbrüchen>	Bestätigen S Eingabe du "Umriss fert	Sie ihre rch tigstellen".	

Es öffnet sich der Assistent zur automatischen Platzierung der Bauteilgehäuse auf der Platine:

Platziere Gehäuse ⓒ innerhalb der Platine ◯ außen oberhalb der Platine	,innerhalb der Platine ,innerhalb der Platine ouer (bauteilseite)
nur die von Seite 1 cunbenannt nur die Baugruppe	Schriftarten
Keine Baugruppen Keine Baugruppen Platzier-Re Stellen Sie den Wert auf 3 bis 5, damit genügend Raum für die Verlegung der http://www.commune.c	
Stellen Sie den Wo Platzier-Be © Dicke © Kleine	ert auf 3 bis 5, damit ür die Verlegung der anden ist.
Stellen Sie den Wo genügend Raum f O Dicke Kleine Zufällig zusätzliche Luft zwischen der Bauteilen:	ert auf 3 bis 5, damit ür die Verlegung der anden ist.

Die Ebenenleiste wird eingeblendet:



Schließen Sie die Ebenenleiste, diese wird in Spaichingen nicht benötigt. Der Platinenumriss, die Bauteilgehäuse mit Lötpunkten und Bohrungen und die "Luftlinien" werden sichtbar: Die Luftlinien stellen die im Schaltplan vorgegebenen Verbindungen (Signale) zwischen den Anschlüssen dar.



3.1 Leiterbahnen verlegen mit einem Autorouter



Signale Algorithmus Route-Ebenen Wähle Signale Algorithmus Route-Ebenen Umso Router-Durchläufe Busse vorab routen Durchl Busse vorab routen Flucht-DuKos für SMD-Pads Autoroo dann: Durchläufe (Entflechtph Allerdin 3 Durchläufe (Optimierung am Ende:	Wählen Sie jeweils 3 Durchläufe. Umso größer die Anzahl der Durchläufe, desto größer die Wahrscheinlichkeit, dass der Autorouter alle Signale in Form von Leiterbahnen verlegen kann. Allerdings wächst der Zeitaufwand mit der Anzahl der Durchläufe.	
Verbindungen, die in Regelverstöße verstrick sind, wieder in Luftlinien verwandeln Route-Optionen bereits vorhandene autogeroutete Leiter- bahnen dürfen neu verlegt werden Dukos sind in SMD-Pads erlaubt Blinde Dukos sind übereinander erlaubt	 Markieren Sie: "Verbindungen, die in Regelverstöße verstrickt sind, wieder in Luftlinien verwandeln". "bereits vorhandene autogeroutete Leiterbahnen dürfen neu verlegt werden". 	
Hilfe	Start Übernehmen Abbrechen	



Signale Algorithmus Route-Ebenen	Spezielle Dukos
Diese Ebene	steht so zum Routen zur Verfügung:
2 Kupfer unten [] 0 10 Sonstige [] 13 Sonstige [] 15 Kupfer oben [] Markieren Sie anschließend "16 Kupfer oben".	16 Kupfer oben ist für alle Signale gesperit ist für alle Signale nutzbar: dabei gilt folgende Vorzugsrichtung: horizontal vertikal keine (alle Richtungen) Zusätzliche Route-Kosten für einen Schritt auf dieser Route-Ebene
Wä "	O ist nur für dieses Signal nutzbar: hlen Sie hier ist für alle Signale gesperrt "
Standard	Ebenen-Zugabe: Ebenen-Zug

Es erscheint die Meldung:



Nach Beenden des Autorouters erscheint eine Meldung:



Platinenlayout nach erfolgreicher Verlegung aller Leiterbahnen durch den Contour-Autorouter:



3.2 Was ist zu tun, wenn der Autorouter nicht alle Signale verlegen konnte?



Wie dieses Problem zu lösen ist, demonstrieren wir an folgendem Beispiel:

Vorbereitung zur Verlegung von Leiterbahnen per Hand:



instellungen, die in der Projektdatei g	jespeichert werden	
Das Dicke	1.000	
Anschluss-Laenge (Schaltplan)	2,54 mm	
Anschluss-Breite (Schaltplan)	0,3 mm	
Anschluss ist invertierend (Schaltplan)	Nein	
Anschluss ist Takt (Schaltplan)	Nein	Standard-Leiterbahn-Breite (Platine):
Anschluss-Nummer sichtbar (Schaltplan)	Ja	1 mm
Anschluss-Tauschnummer (Schaltplan)	Tausch unmöglich 0	
Symbol-Tauschnummer (Schaltplan)	Tausch unmöglich 0	
Standard-Leiterbahn-Breite (Platine)	1	V mm
Standard-Leiterbahn-Abstand (Platine)	0,5 mm	
Leiterbahn-Ebene (Platine)	2 Kupfer unten	
Lötpunkt-Ebene (Platine)	100 Alle KupferEbenen	
Lötpunkt-Form (Platine)	achteckig	DuKo-Breite (Platine):
Lötpunkt-Breite (Platine)	2,54 mm	3 mm
Lötpunkt-Höhe (Platine)	1,27 mm	
Lötpunkt-Bohrlochdurchmesser (Platine)	0,8 mm	
DuKo-Ebene (Platine)	100 Alle KupferEbenen	
DuKo-Form (Platine)	achteckie	
DuKo-Breite (Platine)	3 mm	DuKo-Höhe (Platine):
DuKo-Höhe (Platine)	3 mm 🔸	3 mm
DuKo-Bohrlochdurchmesser (Platine)	1,6 mm	
DuKo-Lötstopp (Platine)	Standard	
stätigen mit "OK".	Ok	DuKo-Bohrlochdurchmesser (Platine)





Die Luftlinien zeigen die Signale, deren Leiterbahnen noch verlegt werden müssen. Anhand folgender Beispiele wird gezeigt, wie die Verlegung einiger Leiterbahnen durch einfache Änderungen möglich ist.





Weiteres Beispiel:





Falls die Verschiebung von Bauteilgehäusen oder Leiterbahnen das Problem nicht löst, kann eine Brücke eingebaut werden. Dies wird im Folgenden geschildert: TARGET 3001! V13 discover - [2 Platine C:\Dokumente und Einstellungen\MarkusZiegler\Eigene Datei...] Datei Bearbeiten Ansicht Elemente Gehäuse Aktionen Service Versionen Fenster Einstellungen Hilfe - @ ×





3.3 Setzen von Befestigungsbohrlöchern Zur Befestigung der Platine sind Befestigungsbohrlöcher oftmals nützlich. TARGET 3001! V13 discover - [2 Platine C:\Dokumente und Einstellungen\WarkusZiegler\Eigene Datei.... 🗋 🖻 🚽 🐁 🛝 🛍 🖾 🗭 🍽 🍉 🗧 🛛 Lötpunkte setzen [1] ~ 0. kale Varianten Fragen? tar 2 Leiterbahnen verlegen [2] Linien zeichnen [Strg]+[2] Luftlinien verlegen [1] 3 Volle Dreiecke zeichnen [3] Offene Dreiecke zeichnen [Strg]+[3] 4 Volle Rechtecke zeichnen [4] Offene Rechtecke zeichnen [Strg]+[4] 5 Volle Polygone zeichnen [5] [0] = Null 0 Volle Scheiben zeichnen Offene Kreise zeichnen [Strg]+[0] = Null ı⊕≍ Torus zeichnen [t] Durchkontaktierungen (DuKos) setzen [.] Texte einfügen... ["], [ß] Brücke einsetzen [b] Befestigungs-Bohrloch s Passer-Marken setzen Spiralen zeichnen Teardrops (Tränen) "Befestigungs-Bohrloch setzen" < Abs -50,800 | 50,165 mm 152,00% 🏄 Start 🛛 👻 👁 रे 🎜 🗖 🗳 🔋 TARGET 3001! V13 discover - [2 Platine C:\Dokumente und Einstellungen\MarkusZiegler\Eigene Datei... 🔳 🗗



3.4 Platinenüberprüfung

Nach der Fertigstellung des Platinenlayouts sollte eine Überprüfung durchgeführt werden.





Projekt geprüft (Schaltplan und Platine)

1: Warnung: Leiterbahn-Segment schief auf Ebene 2 bei -7,224mm -8,000m 2: Warnung: Leiterbahn-Segment schief auf Ebene 2 bei -9,654mm -11,775 3: Warnung: Leiterbahn-Segment schief auf Ebene 2 bei -7,617mm -18,428n 4: Power ohne Supply: K 5: Warnung: Leiterbahn-Segment schief auf Ebene 2 bei -15,875mm 18,638 6: Power ohne Supply: GND 7: Nicht angeschlossen: IC2p Pin5 auf Seite 1 bei -3,810mm -10,795mm 8: Nicht angeschlossen: IC2p Pin5 auf Seite 1 bei -3,810mm -10,795mm 8: Nicht angeschlossen: IC2p Pin5 auf Seite 1 bei -3,810mm -10,795mm 9: Nicht angeschlossen: IC1a Pin12 auf Seite 1 bei -62,230mm -11,430mm 0: Brücken, z.B. bei 0,000mm 0,000mm 4: Durchkontaktierungen 7: 3: Bohrungen insgesamt Kleinster Bohrloch-Abstand>=0,300mm Kleinster Bohrloch-Abstand>=0,300mm Kleinster Restring>=0,200mm Dürnste Leiterbahn>=1,000mm	Die ausgegebenen Hinweise stellen keine Fehler dar. Damit ist die Platinentwicklung erfolgreich beendet.
Platinengröße: 100,000mm x 100,000mm	Soll die Liste direkt in die Datei "projekt.ERR3001" ausgegeben werden?

3.5 Herstellung der Platine

In der Bedienungsanleitung von "Target zu Kosy" ist ausführlich beschrieben, wie die mit Target entwickelten Platinen mit Hilfe der kostenlosen Software "Targt zu Kosy" und der CNC-Fräsmaschine "Kosy" hergestellt werden können.