

Gebruikers Gids

Lay01 PCB CAD system

© 1986 ... 1992 Peter Baas

Alle rechten voorbehouden

De Layo1 programma's, hulpprogramma's, componenten banken en alle bijbehorende documentatie zijn copyright van Peter Baas, Baas Electronics BV, Numansdorp, Nederland. Niets hiervan mag worden gekopieerd, vermenigvuldigd, of op een andere manier verspreid worden, anders dan met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Peter Baas, behalve wanneer expliciet wordt aangegeven dat dit is toegestaan. Hierbij wordt U een enkelvoudige licentie verleend om de software op een alleenstaande computer te gebruiken. U mag één persoonlijke reserve-kopie maken van de programma-diskettes. Indien U zich niet houdt aan deze copyright bepalingen bent U in strijd met de betreffende wetten en bepalingen, en stelt U zich mogelijk bloot aan rechtsvervolging.

Deze software en bijbehorende documentatie worden verkocht in de staat waarin deze zich bevinden. Baas Electronics BV aanvaard geen enkele aansprakelijkheid voor welke schade dan ook die direct of indirect ontstaat door of uit het gebruik van Layo1. Baas Electronics garandeert niet dat dit programma geschikt is voor een bepaald doel. De aansprakelijkheid van Baas Electronics is ten alle tijde beperkt tot het vervangen van defecte diskettes en/of handleidingen, voorzover deze defecten niet het gevolg zijn van onzorgvuldigheid en/of misbruik.

Layo1 is een handelsmerk van Peter Baas, Numansdorp, Nederland;
OrCAD is een geregistreerd handelsmerk van OrCAD L.P.;
PC-DOS en IBM zijn geregistreerde handelsmerken van International Business Machines Corp.;
MS-DOS is een geregistreerd handelsmerk van Microsoft corporation;
HP/GL is een geregistreerd handelsmerk van Hewlett-Packard Company;
DM/PL is een geregistreerd handelsmerk van Houston Instruments;
Postscript is een geregistreerd handelsmerk van Adobe Systems Incorporated;

Alle andere merk- en modelnamen die in die document worden genoemd, zijn alleen bedoeld als identificatie, en zijn handelsmerk of geregistreerd handelsmerk van de betreffende firma's.

Handleiding versie 4NL. Ontwerp en tekst: JamaSys Electronics,
Postbus 223, 4760 AE Zevenbergen, Nederland.

Layo1 is een produkt van Baas Electronics BV, Rijksstraatweg 42,
3281 LW Numansdorp, Nederland. Tel 01865-4211, fax 01865-3480.

I N H O U D

Lijst van illustraties	iii	Verander integratie	2-17
Introductie	1-1	Component ontwerpen	3-1
Gebruik van deze gids	1-3	Project Manager	3-2
De geschiedenis van Layo1	1-4	Menu pagina selecteren	3-3
Onze filosofie	1-6	Functie/-bestand selecteren	3-4
Kwaliteits borging	1-8	Keuze bevestigen	3-4
Print produktie	1-10	Uitgangs Positie	3-5
Conventies	1-11	'Escape'	3-5
Installatie	2-1	Laatste informatie	3-5
Upgrade/Update	2-2	Component ontwerpen	3-6
Integratie opties	2-4	Start	3-7
Systeem configuratie	2-5	Raster instellen	3-8
Minimale configuratie	2-6	Pads plaatsen	3-8
Aanbevolen configuratie	2-6	Tijdelijk nulpunt instellen	3-10
Vorbereidingen	2-7	Behuizing tekenen	3-11
Back-up	2-7	Tekening wijzigen	3-12
OrCAD/SDT gebruikers	2-8	Vlak vullen	3-13
Ingeven van parameters	2-8	Sla Uw werk op	3-16
Volledige installatie	2-9	Macros	3-17
OrCAD configureren	2-11	Compleet ontwerp	4-1
Field stuffing	2-12	Waar beginnen?	4-1
SDT IV gebruikers	2-13	Geïntegreerd ontwerp	4-4
SDT III gebruikers	2-15	Maak project bestanden	4-4
Installatie wijzigen	2-16	Layo1 ontwerp	4-6
Verander structuur	2-16	Start ontwerp	4-7
		Maak componenten lijst	4-8

Maak netlijst	4-13	Wijzigingen verwerken	6-1
Ontwerp layout	4-16	Schema wijzigen	6-2
Initialisatie	4-16	Bestanden bijwerken	6-4
Componenten positioneren	4-18	Fouten lijst	6-4
Afmetingen aanpassen . . .	4-21		
Sla Uw werk op	4-22	Plotten en boren	7-1
Plaatsen van tekst	4-23	Beperkte licentie	7-2
Ratsnest	4-23	Overzicht	7-3
Gebruik autorouter	4-25	Bronbestanden, uitvoerapparaten	7-4
Sporen wijzigen	4-27	Bronbestanden	7-4
Optimaliseren	4-29	Uitvoer apparaten	7-5
Sporen uitwissen	4-29	Verzending via modem . . .	7-5
Handmatig routen	4-30	Uitvoerjob voorbereiden	7-6
Definieer pads	4-30	Selecteren apparaat	7-6
Definieer pendikte	4-33	Selecteren gegevens	7-6
Her-rout een net	4-33	Een werkvoorbeeld	7-7
Ontwerp controle	4-33	Ontwerp gegevens	7-8
Test-afdruk	4-34	Selecteer lagen en pennen	7-10
Lagen selecteren	4-35	Algemene parameters . . .	7-10
Afdrukken	4-36	Vul stap	7-11
		Visuele controle	7-12
Router functies	5-1		
Ontwerp opstarten	5-2	Index	i-1
Componenten laden	5-3		
Handmatig sporen leggen . . .	5-4		
Handmatig routen	5-5		
Rout handmatig	5-6		
Aanmaken netlijst	5-8		
Handmatig routen net	5-8		
Fout controle	5-9		
Volledig automatisch routen	5-12		
Router tips	5-14		

Lijst van illustraties

Introductie	Fig. 1-1 Murphy's Law	1-10
Installatie	Fig. 2-1 OrCAD/SDT 4 standaard directory structuur	2-8
	Fig. 2-2 Mogelijke installatie configuratie	2-11
Component ontwerpen	Fig. 3-1 Project Manager opening scherm	3-3
	Fig. 3-2 Dil-16 pad patroon	3-10
	Fig. 3-3 DIL16, eerste versie	3-12
	Fig. 3-4 Uiteindelijke DIL16 component	3-14
	Fig. 3-5 DIL16 met afscherm vlak	3-16
Compleet ontwerp	Fig. 4-1 Timebase schema	4-3
	Fig. 4-2 PCB configuratie scherm	4-8
	Fig. 4-3 bestand/ laad component submenu	4-10
	Fig. 4-4 Timebase, enkele componenten geladen	4-12
	Fig. 4-5 Timebase configuratie scherm	4-17
	Fig. 4-6 Initiële timebase layout	4-18
	Fig. 4-7 Timebase, gedeeltelijk gepositioneerd	4-20
	Fig. 4-8 Timebase, volledig gepositioneerd	4-21
	Fig. 4-9 Uiteindelijke timebase layout	4-22
	Fig. 4-10 Timebase met geplaatste tekst	4-24
	Fig. 4-11 Volledig timebase ratsnest	4-25
	Fig. 4-12 Router instellingen menu	4-27
	Fig. 4-13 Timebase layout gerout	4-27
	Fig. 4-14 Afgeschuinde hoeken	4-29

	Fig. 4-15 Manueel geroute sporen	4-31
	Fig. 4-16 Pad definieer mode	4-32
	Fig. 4-17 Uiteindelijke timebase print	4-34
	Fig. 4-18 Lagen selectie menu	4-35
	Fig. 4-19 Test afdruk	4-37
Router functies	Fig. 5-1 Routwerk, met geplaatste componenten	5-4
	Fig. 5-2 Instellingen voor manueel routen	5-6
	Fig. 5-3 Ratsnest voor gemaakte netten	5-9
	Fig. 5-4 Instellingen voor enkelzijdig routen	5-10
	Fig. 5-5 Twee netten gerout	5-11
	Fig. 5-6 Volledig geroute print	5-12
Wijzigingen verwerken	Fig. 6-1 Timebase schema, C5 toegevoegd	6-3
	Fig. 6-2 Timebase layout, C5 geladen	6-5
	Fig. 6-3 Bijgewerkte timebase print	6-6
Plotten en boren	Fig. 7-1 Uitvoer Programma Uitvoer scherm	7-8
	Fig. 7-2 Apparaat configuratie scherm	7-9
	Fig. 7-3 Uiteindelijke Uitvoer scherm	7-12



Introductie

Deze Gebruikers Gids is bedoeld om Layo1 bij U te introduceren, U te helpen het pakket te installeren, en om U op weg te helpen met het gebruik. Er zijn verschillende hoofdstukken opgenomen die uitleggen hoe U het beste gebruik kunt maken van Layo1's mogelijkheden, inclusief werkprojecten. Deze gids bevat de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 1** Dit hoofdstuk. Het geeft U een overzicht van de inhoud van deze gids, en introduceert Layo1.
- Hoofdstuk 2** Dit hoofdstuk begeleidt U bij het installeren van Layo1 op Uw computer systeem. De installatie-procedure op zichzelf verloopt geheel automatisch. Maar U moet tevoren wel beslissen hoe U de installatie wilt laten doen, en U moet enkele parameters ingeven. Dat komt allemaal later aan de orde. Dit hoofdstuk bevat tevens informatie hoe U layo1 kunt installeren zodat U geïntegreerd met het OrCAD schemateken-pakket kunt werken.
- Hoofdstuk 3** In hoofdstuk 3 bespreken we het gebruik van de Project Manager om Uw printontwerpen te beheersen en te controleren.

Als Layo1 nieuw is voor U helpt dit hoofdstuk U om met Layo1 aan het werk te gaan. Allereerst bespreken we de Project Manager. Indien U Layo1 hebt geïntegreerd met OrCAD/SDT vindt U hier de informatie om schema-informatie te gebruiken in Layo1.

Dit hoofdstuk bevat ook een kort werkproject waarin U een Layo1 component ontwerpt. Het laatste gedeelte behandelt macros om veelgebruikte toetscombinaties aan een [Alt-toets] te koppelen. Dit laatste is niet noodzakelijk om Layo1 te gebruiken, maar U zult waarschijnlijk toch vroeger of later macros willen gebruiken.

Hoofdstuk 4 Dit is een werk-voorbeeld dat een complete print-ontwerp cyclus behandelt. Daarbij zullen we gebruik maken van een schema wat we hiervoor hebben voorbereid. Het voorbeeld bestaat uit twee gedeelten. Het gedeelte 'Geïntegreerd ontwerp' is van toepassing indien U Layo1 met OrCAD hebt geïntegreerd. Daarbij wordt OrCAD gebruikt om de componenten- en net-bestanden voor Layo1 aan te maken. Het gedeelte 'Layo1 ontwerp' is van toepassing indien U Layo1 op zichzelf gebruikt, waarbij U zelf de componenten- en net-bestanden aanmaakt.

Nadat U een van beide gedeelten hebt gevolgd om de componenten- en net-bestanden aan te maken volgt het gedeelte 'Ontwerp layout' waarin het daadwerkelijke layout proces wordt behandeld. Beide methoden leiden natuurlijk tot hetzelfde correcte eindresultaat. Overigens, ook als U de geïntegreerde methode gebruikt, is het verstandig het andere deel later ook eens door te lezen. Daardoor krijgt U een betere kijk op de manier waarop Layo1 net-bestanden gebruikt.

Hoofdstuk 5 Hoofdstuk 5 bevat een kort werkvoorbeeld met de nadruk op routing-functies en het aanmaken van een net-bestand. Dit is met name bedoeld om U een inzicht te geven in het gebruik van de verschillende mogelijkheden van Layo1's router. In dit werkvoorbeeld ontwerpt U een eenvoudige dubbelzijdige print.

Hoofdstuk 6 Dit hoofdstuk is een bespreking en kort werkvoorbeeld voor het gebruik van de zogenaamde 'Forward Annotate' functie. Dit is van belang als U Layo1 met OrCAD gebruikt. Met 'Forward Annotate' kunt U wijzigingen in Uw schema overbrengen naar Uw printontwerp, waarbij de bestaande layout intact blijft

Hoofdstuk 7 Dit laatste hoofdstuk is een overzicht en werk-voorbeeld van het aparte Uitvoer Programma. Dit is een op zichzelf staand programma dat Layo1 printontwerpen kan omzetten in bestanden voor industrie-standaard uitvoer apparatuur. Hiermee kunt U penplotters, fotoplotters en CNC apparatuur aansturen om documentatie, layout films en printen kunt maken voor een professioneel eindprodukt.

Gebruik van deze gids Het is niet noodzakelijk om deze gids van de eerste tot de laatste pagina door te werken, voordat U met Layo1 aan het werk kunt. Natuurlijk moet U eerst de installatie uitvoeren. Als Layo1 nieuw voor U is, is het verstandig hoofdstuk 3 door te werken. Daarna kunt U echt aan de slag in hoofdstuk 4, 'Compleet ontwerp'. Nadat U wat gevoel voor Layo1 hebt gekregen, kunt U indien U dat wilt de werk-voorbeelden in de hoofdstukken 5, 6 en 7 doornemen.

Waarschijnlijk zult U van tijd tot tijd enige functiebeschrijvingen in de Referentie Gids willen nakijken. Daarom is het handig om even door deze Gids te bladeren zodat U vertrouwt raakt met de indeling. U kunt dan de gezochte functies snel vinden, en de onderbrekingen in Uw werk zo kort mogelijk houden.

Het gebruik van de Project Manager is niet strikt noodzakelijk. Maar het helpt U wel een logische lijn in Uw ontwerp te houden, en de consistentie van Uw ontwerp te beheersen. Als U Layol gebruikt met OrCAD, stelt de Project Manager U in staat de samenhang van het ontwerp te beheersen en wijzigingen en toevoegingen in de hand te houden. Als U bij installatie aangeeft dat U met OrCAD wilt werken, wordt de Project Manager automatisch hiervoor geconfigureerd. Daarnaast vindt U in de Referentie Gids alle informatie om de Project Manager op een simpele manier aan Uw eigen eisen aan te passen.

De geschiedenis van Layol

In 1984 werkten wij bij het produceren van printen aan de grens van het haalbare voor wat betreft snelheid en nauwkeurigheid van handmatig ontwerpen van printen. We hadden dringend behoefte aan een geautomatiseerd systeem. Maar we konden geen commercieel programma vinden dat aan onze eisen voldeed en dat ook nog betaalbaar was. Zo wilden we bijvoorbeeld inches en millimeters door elkaar in hetzelfde ontwerp kunnen gebruiken. We wilden ook de mogelijkheid hebben om algemene ontwerpen zoals frontplaten te kunnen maken. We besloten te zien in hoeverre we zelf een pakket konden ontwerpen.

We begonnen met de volgende ontwerp-specificaties:

- Het programma moest onder MS-DOS draaien;
- De werk-methode moet overeenkomen met de handmatige ontwerp-methode;
- Snel en flexibel;
- Uitgebreide wijzigings-mogelijkheden;
- Een hoge interne resolutie van 1/1280 inch;
- Millimeters en inches binnen hetzelfde ontwerp;
- Ten minste 7 pen-dikten, 7 boordiameters en 15 verschillende eilandjes;
- Mogelijkheden voor manipuleren van componenten en delen van een ontwerp zoals verplaatsen, kantelen en kopiëren;
- Aanmaken van GERBER fotoplotter bestanden;
- Direct aansturen van onze EXCELLON NC boormachine.

De eerste resultaten waren erg bemoedigend en we hadden het idee op de goede weg te zijn. De kwaliteit van onze producten was niet langer afhankelijk van een 'goede' of 'slechte' dag aan de plaktafel. De hoge interne database resolutie maakte het mogelijk om ontwerp opdrachten te accepteren met elke willekeurige nauwkeurigheid. We konden snel en zonder kwaliteitsverlies wijzigingen in ontwerpen aanbrengen.

In 1985 was het programma zo stabiel en verzorgd dat een van onze print-afnemers bereid was er een goede prijs voor te betalen. We begrepen toen dat dit programma een zeer krachtig en aantrekkelijk stuk gereedschap was voor de print-ontwerper.

Na een kleine advertentie in een vakblad kwamen we met een aantal geïnteresseerde collega's op een zaterdag bij elkaar. We verkochten ter plaatse een aantal exemplaren. Daar ontstond ook de naam Layo1: dit is 2/3 van het woord 'layout', en we menen dat met Layo1 Uw ontwerp al meer dan half klaar is...

Onze filosofie

De meest belangrijke eigenschap van een print is de layout van de sporen. Deze sporen zijn eigenlijk extra 'componenten' (weerstanden, condensatoren, impedanties enz.) in de schakeling. Bij kleine signalen en/of hoge frequenties kan het sporenplan een overheersende invloed hebben op het functioneren van de schakeling. In dit soort situaties is een optimaal sporenplan vaak niet hetzelfde als de uitkomst van een autorouter. Hieruit volgt ook onze filosofie:

"Omdat het sporenplan een integraal deel is van het circuit, moet de layout worden ontwerpen met kennis en creativiteit. Een print-ontwerp programma moet de ontwerper niet hinderen met allerlei 'auto' functies met beperkte resultaten.

Het programma moet een interactief ontwerpproces bevorderen, van kennis en ervaring gekoppeld met de kracht van een PC. Een hoge werksnelheid zal de ontwerper helpen een kwaliteitsprodukt te leveren, en is daarom onmisbaar."

Later, in 1988 voelden we behoefte aan de mogelijkheid om informatie uit een schema teken pakket in Layo1 te kunnen gebruiken. Layo1 was toen nog een puur tekenprogramma, met een minimum aan ballast en een hoge werksnelheid. Daarom ontwierpen we een methode om informatie betreffende de schakeling in te lezen en bij te houden, zonder daarbij Layo1's sterke punten geweld aan te doen. Overigens bezwoeren de gebruikers ons om Layo1 niet te veranderen in een pure autorouter, en daar hebben we ons steeds aan gehouden. We noemde de nieuwe versie 'Layo1+' (+ net-bestand). De integratie met een schema teken pakket levert de volgende voordelen op:

- Automatisch laden van alle onderdelen van het schema;
- Alle elektrische verbindingen liggen steeds vast, terwijl toch 'met de hand' wijzigingen kunnen worden aangebracht;
- De 'ratsnest' mogelijkheid maakt het mogelijk op eenvoudige wijze een optimale onderdelen plaatsing te vinden;
- Het gebruik van kleuren en 'ratsnest' bevordert het foutloos handmatig leggen van sporen;
- Zichtbaar onderscheid tussen verbindingen die voltooid zijn, gedeeltelijk voltooid of foutief;
- Indien gewenst, 'autorouting' gebaseerd op een net-bestand.

Toen we eenmaal het basis pakket in de handel hadden gebracht, besloten we alle verdere ontwikkelingen te doen in overleg met gebruikers. Dat is waarschijnlijk ook de reden dat een groot deel van onze verkopen het directe gevolg is van aanbevelingen van enthousiaste gebruikers.

We stellen het dan ook op prijs om Uw ideeën en opmerkingen omtrent Layo1 te horen. Dit is een unieke gelegenheid om de toekomstige vorm van Layo1 mee gestalte te geven.

1

Kwaliteitsborging

Op verschillende plaatsen in deze gids zult U verwijzingen vinden naar methoden en manieren om het ontwerp waar U aan werkt te beheersen. Daaraan kan niet genoeg aandacht worden besteed. Het komt vaak voor dat er op het laatste moment nog wijzigingen moeten worden aangebracht aan prototypen, of zelfs aan serie-produkten. Als er met de hand veranderingen moeten worden aangebracht kost dat altijd veel geld. En dan hebben we het er nog niet eens over dat soms hele partijen moeten worden weggegooid vanwege een ontwerp fout.

Wijzigingen aan prototypes kunnen niet altijd worden voorkomen, omdat niet alle factoren kunnen worden berekend of gesimuleerd. Het sporenplan van de print is een deel van de schakeling en moet daarom in een prototype worden getest. Maar wat wel kan worden voorkomen zijn fouten in het sporenplan en boorgaatjes.

U kunt natuurlijk een kopie van het schema naast de monitor ophangen, Layo1 componenten laden en aan de hand van het schema gaan routen. Maar als U een door Layo1 ondersteund schema teken pakket hebt, is het veel verstandiger dat ook te gebruiken. Denk niet dat het teveel tijd kost. U komt er dan al snel achter dat als er geen tijd is om het meteen de eerste keer goed te doen, er later tijd *gemaakt* zal moeten worden om het over te doen!

Integratie met een schema teken pakket, samen met Layo1, kan ervoor zorgen dat Uw print-layout *exact* overeenkomt met het schema. Natuurlijk moet U wel zorgen dat het schema klopt, maar dat moet U toch voordat U de print gaat ontwerpen.

Als U Layo1 op zichzelf staand gebruikt, bestaat er meer kans op fouten en moet U er dus wat meer op letten. Maak in ieder geval een lijst van alle componenten, en de bijbehorende Layo1 behuizingen, liefst als een tekst bestand. Een dergelijk bestand kan zonder meer door Layo1 worden ingelezen. De behuizingen zijn allemaal afgedrukt in het aanhangsel van de Referentie Gids.

Maak ook een netlijst. U kunt dit in de Grafische Editor doen, of zoals het componenten bestand, met een tekst editor. Op die manier scheidt U het definiëren van de print van het daadwerkelijke ontwerpen. Daardoor daalt de kans op fouten bij elk van de stappen. Hoofdstuk 3 geeft U de informatie om de componenten- en net bestanden te maken.

Wanneer U zeker weet dat alles in orde is, kunt U gaan routen. Het is een eigenlijk zoals met Kwaliteits controle en Kwaliteits borging. Kwaliteits controle betekent dat U controleert of het produkt goed is, en zoniet, weggooien..? Kwaliteits borging betekent dat U Uw werk zo organiseert, dat U het niet kunt helpen dat U goede produkten aflevert. Layo1 heeft alle mogelijkheden om het de eerste keer goed te doen. Het is aan U om ze te gebruiken. En als een herinnering kunt U de volgende spreuk (vergroot) kopiëren en boven Uw werktafel hangen...

Murphy's Law

een prima excuus voor

Nonchalance en ?

Fig. 1-1 Murphy's Law

(Ook van toepassing op figuren!)

Print productie

Als U de daadwerkelijke productie van Uw printen uitbesteed, denk dan eens aan het volgende. Ga eens een kijkje nemen bij de printfabrikant, zodat U een idee krijgt van de kritische factoren in het productie proces. U kunt daar dan mogelijk rekening mee houden bij het ontwerp. Het is dan ook meestal beter niet zelf de layout te plotten. Plotten van de layouts is een deel van het productie proces, en kan het beste worden gedaan door de mensen die ze moeten gebruiken. U kunt het Uitvoer Programma vrij ter beschikking stellen van de fabrikant, zie hoofdstuk 7, ► Beperkte licentie.

Het is natuurlijk goed een prototype te maken van een testplot en dat met de hand te boren voor een prototype. Maar bij grote series of bij dure printen is het aan te raden een 'officieel' prototype te laten maken, inclusief machineboren. Veel ontwerpers doen dat niet, maar zelfs als het risico voor fouten bij de fabrikant ligt, kunt U veel tijd verliezen. Probeer er zeker van te zijn dat *alles* klopt, voordat U geld en mankracht gaat inzetten. Wij weten dat dergelijke voornemens vaak sneuvelen in de race om een

produkt op de markt te brengen. Maar doe het als het maar enigszins mogelijk is.

Conventies

We volgen in deze gids een aantal conventies, namelijk:

Toetsaanslagen Enkelvoudige toetsaanslagen worden aangegeven als [Toets]. Als [↵] moet worden toegevoegd, wordt dat apart aangegeven. Combinaties van een toets met de 'Shift' toets worden als volgt aangegeven: [↑f], wat identiek is met [F]. Combinaties van 'Control' met een toets worden aangegeven als [^F3], wat betekent dat U de 'Control' toets moet indrukken terwijl U de F3 functie toets indrukt.

Een toets-combinatie met de [Alt] toets wordt als volgt aangegeven. Als U één toets tegelijk met [Alt] moet indrukken, bijvoorbeeld 'f', geven we dat aan als [Alt-f]. Het indrukken van meerdere toetsen terwijl [Alt] ingedrukt wordt gehouden geven we zo aan: [Alt-[0][2][5]].

Muis knoppen Een druk op een muis-knop ('klik') wordt aangegeven als 'klik ■□□', wat in dit geval betekent dat U de linker muis knop kort moet indrukken en weer loslaten. Soms moet U twee muisknoppen tegelijk indrukken, bijvoorbeeld bij □■■. U hoeft ze dan niet exact tegelijk in te drukken. De actie wordt pas uitgevoerd als U beide

knoppen hebt losgelaten. Zolang beide knoppen maar gedurende een bepaald moment samen zijn ingedrukt, zal het programma correct reageren.

1

Teksten Als U een regel tekst moet ingeven, zoals een componenten naam of een bestandsnaam, wordt dat aangegeven als '**type [bestandnaam]**'. Dit *moet* worden afgesloten met [**←**], tenzij anders aangegeven. Teksten tussen enkele aanhalingstekens zoals '**Net edit**' hebben betrekking op menu keuzen of instellingen die mogelijk zijn. Teksten in *courier* hebben betrekking op een programma-melding of een commando dat U in moet geven.

► **paragraaf-naam** Dit verwijst naar een paragraaf, hoofdstuk of sectie die extra informatie bevat met betrekking tot het onderwerp waar op dat moment over gesproken wordt. Indien geen verdere aanduiding wordt gegeven, betreft het een paragraaf in hetzelfde hoofdstuk. U kunt de paragraaf vinden in de inhouds-opgave of in de index. Als U (nog) niet vertrouwd bent met het onderwerp, is het aan te raden de aangegeven paragraaf even na te lezen.

Uitdrukkingen Er zijn enkele uitdrukkingen die we soms door elkaar heen gebruiken, omdat ze hetzelfde betekenen. Een onderdeel in Layo1 bestaat uit aansluitpennen en een tekening van de behuizing. We gebruiken 'component' en 'behuizing' om een onderdeel aan te duiden. Soortgelijke componenten zijn ondergebracht in directories. Soms noemen we die ook 'componenten-banken'.



Installatie

Dit hoofdstuk begeleidt U bij de installatie van Layo1 op Uw systeem. Het installatie proces zelf is automatisch. Maar voor U het start moet U bepalen welke configuratie U gaat gebruiken, en enkele parameters ingeven.

Als U haast hebt

Als U reeds vertrouwd bent met Layo1 en een ervaren PC gebruiker bent, kunt U Layo1 'zonder hulp' installeren. Maar als U problemen ondervindt of niet precies weet wat de consequenties zijn van de vragen die het installatie project stelt, raden wij U aan de volledige procedure te volgen. Wilt U meteen in het diepe springen, doe dan als volgt:

- Back-up** Maak een reserve kopie van de Layo1 diskettes. Berg de originele op een veilige, droge en niet te warme plaats op. Gebruik de kopieën voor de installatie.

- Directory structuur** Bepaal de schijf/directory waar U Layo1 wilt installeren. Als U wilt integreren met OrCAD/SDT, zorg dan dat U weet welke directories OrCAD gebruikt.

- Upgrade** Als U een upgrade of update gaat installeren, en U hebt gemodificeerde of zelf ontworpen componenten, zorg dan dat die een andere naam hebben dan de originele Layo1 componenten. Anders kunnen ze worden overschreven.

- Installeren** Plaats de eerste Layo1 diskette in drive A:, log aan op deze drive en type `install`. Beantwoord de vragen en volg de aanwijzingen. Nadat het installatie programma is beëindigd is Layo1 gereed voor gebruik. Als U met OrCAD hebt geïntegreerd moet U nog enkele dingen doen om OrCAD voor Layo1 te configureren. Deze acties vindt U in de sectie ►OrCAD configureren. Layo1 daarna nu klaar voor gebruik.

Upgrade/Update

Indien U een nieuwe Layo1 versie wilt installeren 'over' Uw oude versie heen, hou dan rekening met het volgende.

Update Als U een update ontvangt, zal daar een instructie bij zitten hoe U dient te installeren. Volg deze precies om te voorkomen dat U bestaande bestanden kwijtraakt.

Upgrade Als U een upgrade (naar een hoger Level) wilt installeren, moet U het volgende bedenken. Uw projecten kunt U na installatie gewoon gebruiken natuurlijk. Als U wijzigingen hebt aangebracht in de Project Manager menu structuur moet U de betreffende bestanden eerst ergens anders opslaan of tijdelijk hernoemen, om te voorkomen dat ze worden overschreven (dit zijn alle Layo1.* bestanden). Dit zelfde geldt als U standaard Layo1 componenten hebt gewijzigd **zonder** ze een andere naam te geven. Zie ook de waarschuwing hieronder.

Verder moet U moet U zorgen dat de schijf en de directories die U aan het installatie programma opgeeft, dezelfde zijn als die van Uw huidige versie. Als U dat niet doet kunt U mogelijk vanuit Uw nieuwe versie Uw bestaande projecten niet meer 'vinden'. Ze zijn niet verloren, maar U moet ze dan achteraf verplaatsen naar een andere directory.

Waarschuwing! Het installatie programma zal bij het installeren van de componenten directories eventuele bestaande componenten overschrijven. Dit is normaal gesproken geen probleem. Bestaande componenten blijven beschikbaar, en nieuwe componenten worden toegevoegd.

Maar misschien hebt U standaard componenten gewijzigd, of zelf componenten aangemaakt. Als dat zo is, overtuig U zich er dan van dat deze een andere naam hebben of in een aparte directory staan dan de standaard componenten, anders worden ze mogelijk overschreven. Het is natuurlijk altijd beter om gewijzigde en nieuwe componenten een unieke naam te geven, en in een eigen directory onder te brengen. Daarmee voorkomt U ook verwarring tijdens het maken van een ontwerp.

Integratie opties

Layo1 wordt normaliter gestart en gecontroleerd vanuit de Project Manager. Dit is een programmeerbare commandoschil voor het beheersen van Uw projecten en Layo1 en de bijbehorende programma's. Het gebruik en de functies van Project Manager worden in het volgende hoofdstuk beschreven. In de Referentie Gids vindt U informatie over het aanpassen van Project Manager naar Uw eigen wensen.

Voordat U de installatie begint moet U beslissen of U wilt dat Project Manager Uw Layo1 ontwerpen integreert met een schema teken pakket. Deze versie van Layo1 kan werken met verschillende versies van het wijd verbreide OrCAD/SDT, en wel SDT III versie 3.1 en 3.2 en SDT IV. U kunt Layo1 gebruiken zonder schema teken pakket. Maar integratie met OrCAD maakt het veel gemakkelijker om Uw ontwerp te beheersen, met veel minder kans op

fouten en vergissingen. U kunt dan volledig gebruik maken van Layo1's ingebouwde controle-mogelijkheden, en het schema teken pakket geeft U extra documentatie-mogelijkheden.

Indien U later de integratie met een schema teken pakket wilt uitvoeren, kan dat natuurlijk. Zie daarvoor

- Installatie wijzigen. Als U Layo1 wilt integreren met een ander schema teken pakket, raden wij U aan om eerst te installeren zonder integratie. Wanneer U enigszins vertrouwd bent met Layo1 kunt U hoofdstuk 5 in de Referentie Gids bestuderen betreffende het aanpassen van de Project Manager. In hoofdstuk 2 van de Referentie Gids vindt Uw informatie over het werken met componenten- en netlijsten.

2

Systeem configuratie

Layo1 is een complex programma dat zeer snel grote hoeveelheden gegevens kan manipuleren. Het werkt volledig op een minimum systeem zoals hieronder weergegeven. Maar wanneer U de beste schermweergave wilt hebben en snel wilt werken raden wij U aan de aanbevolen configuratie te gebruiken.

Minimale configuratie

Een minimale systeem-configuratie bestaat uit:

- IBM (compatibele) XT met EGA display adapter;
- 640 Kbyte geheugen;
- MS-DOS 3.xx
- EGA monitor
- Harddisk met minimaal 5 Mbyte vrij;
- 3-knops muis;
- Epson- of LaserJet compatibele printer.

Aanbevolen configuratie

Voor een optimaal gebruik bevelen wij de volgende configuratie aan:

- IBM (compatibele) 486 met VGA display adapter;
- 1 Mbyte geheugen;
- 2 Mbyte 'expanded' geheugen (EMS 4.0 compatibel);
- MS-DOS 5.xx;
- VGA monitor (1024 x 768, non-interlaced);
- Harddisk 40 Mbyte of meer;
- 3-knops muis;
- Laserprinter (voor prototype test-plots);
- Fotoplotter als U Uw eigen printen produceert.

Vorbereidingen

Voordat U de installatie start moet U enige voorbereidingen treffen.

Back-up Wat heel belangrijk is: maak een reserve kopie van de Layo1 diskettes. Berg de originele op een veilige, droge en niet te warme plaats op. Gebruik de kopieën voor de installatie.

Volledige installatie ? De eerste vraag die het installatie programma stelt is of U Layo1 volledig wilt installeren. Als dat niet het geval is krijgt U de mogelijkheid om de integratie met OrCAD te veranderen, of om de directory structuur te wijzigen. In het laatste geval zal het programma, als U dat aangeeft, ook Uw huidige ontwerpen mee kopiëren naar de nieuwe structuur. Zie hiervoor verder ► Installatie wijzigen.

Maak de volgende voorbereidingen:

- Als U het nog niet gedaan hebt, maak dan een reserve kopie van de Layo1 diskettes (zie ► Back-up hierboven).
- Gebruik het DOS commando **CHKDSK** en controleer of U ten minste drie megabyte ruimte hebt op de schijf waarop U Layo1 wilt installeren.

OrCAD/SDT gebruikers

- Als U wilt gaan integreren met OrCAD/SDT, noteer dan de directories waar U de OrCAD programma's hebt geïnstalleerd.

OrCAD/SDT IV wordt normaal gesproken geïnstalleerd zoals hieronder weergegeven.

Directory OrCAD/SDT IV	:	C:\ORCADEKE
Directory OrCAD/SDT IV Libraries:		C:\ORCADESP\SDT\LIBRARY
Directory OrCAD/SDT IV Netforms :		C:\ORCADESP\SDT\NETFORMS
Directory OrCAD/SDT IV Projecten:		C:\ORCAD

Fig. 2-1 OrCAD/SDT 4 standaard directory structuur

De OrCAD/SDT III structuur verschilt hier van. Uw configuratie kan verschillen met betrekking tot drive letter en/of directory structuur. De Project Manager zal daar rekening mee houden, mits U de juiste gegevens ingeeft.

Ingeven van parameters

Als U zometeen de installatie start, zult U enige gegevens moeten intypen, of een standaard waarde moeten wijzigen. U doet dit door de keuze balk te plaatsen over het vakje wat U moet aanpassen. U verplaatst de keuzebalk met de [→] en [←] toetsen. Dan toetst U [F9]. U kunt de tekst nu wijzigen met de [pijltjes toetsen], [Home], [Backspace], [Ins] en [Del]. U kunt de drive letter voor alle getoonde directories in één keer veranderen door de nieuwe letter in te toetsen (zie de onderste regel van het scherm).

Volledige installatie

Plaats de eerste Layo1 diskette (de reserve kopie!) in A: (U kunt ook B: gebruiken, vervang dan A: door B: in het volgende commando). Type `a:[↵]`, daarna `install[↵]`. Het opening scherm zal verschijnen. U kunt op elk moment de installatie afbreken, of terug gaan naar een vorig scherm om een parameter te veranderen. De commando's hiervoor worden weergegeven op de onderste regel op het scherm. Volg de aanwijzingen op het scherm.

De aanwijzingen en vragen spreken vanzelf. Als U meer informatie wenst vindt U een stap voor stap toelichting hieronder.

Volledige installatie ?

Als U Layo1 niet volledig wilt installeren, kunt U de integratie met OrCAD te veranderen, of de bestaande directory structuur te wijzigen. Zie hiervoor verder
► Installatie wijzigen.

Layo1 drive, directory

U kunt Layo1 op een willekeurige harde schijf installeren. Gezien de grote hoeveelheid bestanden en lees/schrijf operaties tijdens gebruik kunt U Layo1 niet vanaf floppy's laten werken.

U kunt de aangegeven directory structuur veranderen als U dat wilt, maar we raden U dat af tenzij U zwaarwegende redenen hebt. De werkprojecten in de Gebruikers Gids gaan uit van de standaard directory structuur. Updates en upgrades zijn ook veel makkelijker als U de standaard structuur gebruikt.

**Schema
tekenpakket
integratie**

Indien U een van de mogelijke integratie opties kiest zal het installatie programma de Project Manager daarop aanpassen. U kunt dan zowel Layo1 als het teken pakket 'draaien' vanuit de Project Manager.

**OrCAD/SDT
drive, directory**

Hier kunt U de directories waarin U OrCAD/SDT hebt geïnstalleerd aangeven. Dit is belangrijk om later met de Project Manager alle OrCAD programma's en functies te kunnen activeren.

**autoexec.bat
aanpassen**

Als U het installatie programma Uw 'autoexec.bat' bestand laat aanpassen, wordt hierin het 'pad' naar de Layo1 programma's opgenomen. U kunt dan vanuit elke willekeurige directory de Project Manager (en dus Layo1, en eventueel OrCAD/SDT) starten door layo1 in te geven. Als dat niet gebeurt moet U eerst in de ..\layo1\pman\ directory aanloggen om Project Manager te kunnen starten.

Afsluiten

Tenslotte geeft het programma U een overzicht van de door U gemaakte keuzes. Een representatieve scherm afbeelding vindt U hieronder. Dit is de laatste gelegenheid om terug te gaan naar een vorig scherm en de keuze nog te wijzigen. Als U [←] toetst wordt de installatie uitgevoerd.

Als U voor integratie met OrCAD hebt gekozen dient U nog enkele dingen te doen die hieronder worden beschreven. De installatie van Layo1 is hiermee beëindigd. Als Layo1 nieuw voor U is raden wij U aan hoofdstuk 3 (Component ontwerpen) of hoofdstuk 4 (Compleet ontwerp) door te nemen, voordat U aan Uw eigen ontwerpen begint.

```

Directory voor Layo1           : C:\LAYO1\LAYO1P
Directory voor Project Manager : C:\LAYO1\PMAN
Directory voor projecten       : C:\LAYO1\PROJ
Directory voor les bestanden   : C:\LAYO1\LEARNING

Schema_teknpakket Integratie   : OrCAD/SDT IV

Directory OrCAD/SDT IV         : E:\ORCADEXE
Directory OrCAD/SDT IV Libraries: E:\ORCADESP\SDT\LIBRARY
Directory OrCAD/SDT IV Netforms : E:\ORCADESP\SDT\NETFORMS
Directory OrCAD/SDT IV Projecten: E:\ORCAD

Automatisch het 'autoexec.bat' bestand aanpassen.....?   Nee

```

Fig. 2-2 Mogelijke installatie configuratie

OrCAD configureren

Om OrCAD te configureren voor Layo1 moeten we twee dingen doen. Ten eerste moeten we de onderdelen bibliotheek **LAYO1.LIB** aan de library lijst toevoegen. Deze library bevat de onderdelen behuizingen die we zullen gebruiken in het werkproject in hoofdstuk 4, Compleet ontwerp. Het gebruik van layo1.lib zorgt ervoor dat de scherm afbeeldingen in hoofdstuk 4 overeenkomen met wat U op het scherm ziet.

Ten tweede moeten we de zogenaamde **stuff fields** configureren. Het concept van 'field stuffing' wordt hieronder uitgelegd.

Het is niet noodzakelijk het te lezen, maar we raden het U wel aan. U krijgt dan een beter inzicht in de samenwerking tussen Layo1 en OrCAD/SDT.

2

Field stuffing

OrCAD/SDT kan automatisch een OrCAD componenten-naam verbinden met een Layo1 componenten behuizing. Op die manier kan Layo1 uit de componenten lijst van het schema, de behuizingen voor de print halen en deze op de print plaatsen.

Elke component in OrCAD/SDT beschikt over meerdere 'data fields'. Hierin kunnen gegevens of namen worden opgeslagen, die bij die bepaalde component horen. Ze kunnen worden gebruikt voor het opslaan van een bestelnummer, een typenummer etc. Wij zullen een van die data fields gebruiken om de behuizing van het component op te slaan.

Het koppelen van een gegeven met een component heet in de OrCAD documentatie **fieldstuffing**. Fieldstuffing is een functie die door een OrCAD hulp programma wordt uitgevoerd. Het bestand dat wordt gebruikt om de gegevens in de juiste 'data fields' te plaatsen heet een **stuff file**. Dit is niets anders dan een tekst bestand met in de ene kolom de component naam, en in de andere kolom het gegeven, in ons geval dus de behuizing naam voor Layo1.

Stuff bestanden We hebben verschillende stuff bestanden voor U gemaakt. Deze zijn reeds voor U geïnstalleerd. Deze hebben de extensie **.STF**. U kunt voor Uw eigen componenten een eigen stuff bestand aanmaken, bijvoorbeeld `gerrit.stf`.

Het handigste is een bestaand stuff bestand te nemen, dat te kopiëren naar Uw eigen bestand en dat te editen in de Project Manager. De Project Manager heeft een aparte menu pagina voor het 'stuffen'. U maakt hiermee kennis in hoofdstuk 4, Compleet ontwerp, ► Maak project. De opbouw van Stuff bestanden wordt beschreven in de Referentie Gids.

Stuff fields

We moeten dus OrCAD vertellen in welk van de data fields van een component de behuizing naam geplaatst moet worden voor Layo1. We zullen hiervoor 'key field 1' gebruiken (er zijn totaal acht key fields beschikbaar).

Key fields: Create Netlist: Module Value Combine: 1

**SDT IV
gebruikers**

Om ervoor te zorgen dat OrCAD start met het juiste scherm stuurprogramma moet U de volgend regel aan Uw autoexec.bat toevoegen (mogelijk is dat al gebeurd bij het installeren van OrCAD):

```
set orcadd=c:\orcadesp\drv\vga640.drv
```

Raadpleeg Uw DOS documentatie als U niet precies weet hoe U dat doet. Bij het voorbeeld hierboven zijn wij ervan uitgegaan dat U OrCAD in de standaard configuratie hebt geïnstalleerd. Anders moet U het pad naar het vga640.drv bestand aanpassen aan U eigen situatie. Als U geen teksteditor tot Uw beschikking hebt kunt U **EDLIN** gebruiken. Bij DOS 5.x kunt U **EDIT** gebruiken. Indien de OrCAD stuurprogramma's zich in een andere directory bevinden moet U het pad naar het bestand aanpassen aan Uw eigen configuratie. Nadat U autoexec.bat hebt aangepast moet U Uw computer resetten om de wijzigingen te activeren.

Het kan zijn dat U na het resetten de melding van DOS krijgt

```
out of environment space
```

Dat betekent dat de ruimte die DOS heeft om gegevens, paden etc te bewaren te klein is geworden. Die ruimte kunt U vergroten door in het bestand `config.sys` de volgende regel toe te voegen:

```
shell=command.com /p /e:512
```

U wijzigt `config.sys` op dezelfde wijze als `autoexec.bat`. (Als er reeds een regel `shell=...` in `config.sys` voorkomt hoeft U alleen het laatste deel aan die regel toe te voegen). Dan nogmaals resetten, de melding moet nu achterwege blijven.

Definieer key field Start de Project Manager door `layo1` te typen. (Als U bij installatie Uw `autoexec.bat` bestand niet hebt laten aanpassen, ga dan eerst naar de directory `..\layo1\pman\`).

Gebruik **[PgUp]** of **[PgDn]** om naar de menu pagina `Schema ontwerp hulpmiddelen` te gaan. Selecteer `OrCAD/SDT Template Config..` Wanneer het OrCAD configuratie scherm verschijnt, ga dan naar de `key fields` opties. Een van de velden heet `Create Netlist`. Selecteer hiervan `Module Value Combine`. Toets **[1]** in het veld, gevolgd door **[←]**. Dit definieert het keyfield.

Installeer library Nu gaat U naar de `Library` opties om de library te installeren. Selecteer `LAYO1.LIB` in het `Available libraries` venster en klik op de **Insert** button. Hiermee is

de configuratie van de OrCAD template voor gebruik met Layo1 voltooid. U kunt nu de configuratie opslaan en deze functie verlaten met **[Home]**[←].

Het configureren van OrCAD/SDT IV is nu klaar. Als Layo1 nieuw voor U is raden wij U aan hoofdstuk 3 (Component ontwerpen) of hoofdstuk 4 (Compleet ontwerp) door te nemen, voordat U aan Uw eigen ontwerpen begint.

2

SDT III gebruikers

Gebruik **[PgUp]** of **[PgDn]** om naar de menu pagina Schema ontwerp hulpmiddelen te gaan. Selecteer OrCAD/SDT Template Config.. Wanneer het OrCAD configuratie scherm verschijnt, toets **[K][F][1][2]**[←], en daarna **[1]**. Dit definieert het keyfield. Toets **[Q]** om naar OrCAD's hoofd menu terug te keren.

Toets de volgende letters om de library te installeren: **[L][F][A][1]**[←]. Type nu **layo1.lib**[←]. Sla de configuratie op en verlaat het programma door **[Q][U][Q]** te toetsen.

Het configureren van OrCAD/SDT III is nu klaar. Als Layo1 nieuw voor U is raden wij U aan hoofdstuk 3 (Component ontwerpen) of hoofdstuk 4 (Compleet ontwerp) door te nemen, voordat U aan Uw eigen ontwerpen begint.

Installatie wijzigen

Indien U Layo1 reeds eerder hebt geïnstalleerd, kunt U het installatie programma gebruiken om de directory structuur te wijzigen of de integratie met OrCAD/SDT aan te passen. U start dan het installatie programma als volgt. Plaats de eerste Layo1 diskette (de reserve kopie!) in A: (U kunt ook B: gebruiken, vervang dan A: door B: in het volgende commando). Type a:[←], daarna install[←]. Het opening scherm zal verschijnen. Op de eerste vraag *Volledige Layo1 installatie ...?* antwoordt U 'Nee'.

2

Verander structuur

Als U de directory structuur wilt veranderen kies dan 'Ja' voor de vraag *Layo1 bestanden overzetten naar nieuwe structuur.....?* U krijgt vervolgens een venster gepresenteerd waarin U de nieuwe directories kunt ingeven. Het installatie programma zal dan een nieuwe Project Manager menu structuur genereren en Uw bestaande bestanden overzetten naar de nieuwe structuur. Daarna kunt U de integratie met OrCAD/SDT specificeren zoals hieronder aangegeven. Indien U de structuur niet wilt veranderen kiest U natuurlijk 'Nee'.

Opmerking: Misschien verandert U niet alle directories. Het kan dan voorkomen dat sommige bestanden in de nieuwe situatie in dezelfde directory zitten als in de oude situatie. U kunt dan meldingen op Uw scherm krijgen dat bepaalde bestanden niet naar zichzelf kunnen worden gekopieerd. Dat is in die situatie normaal.

**Verander
integratie**

Als U alleen de integratie met OrCAD/SDT wilt veranderen, maar niet de directory structuur, kies dan 'Nee' voor de vraag Layol bestanden overzetten naar nieuwe structuur.....? Het programma vraagt dan wel naar de huidige structuur, maar niet naar de nieuwe. U krijgt vervolgens een venster gepresenteerd waarin U een integratie-optie kunt selecteren. Dit wordt verder precies zo behandeld als omschreven in ► Volledige installatie, hierboven.

Waarschuwing!

Als U van 'geen integratie' overgaat naar een van de integratie opties, **moet** U de OrCAD configuratie als beschreven onder ► OrCAD configureren, eerder in dit hoofdstuk, uitvoeren.

Notities

2

Component ontwerpen

Dit hoofdstuk laat U kennismaken met Layo1. Indien U al ervaring hebt opgedaan met Layo1, kunt U dit hoofdstuk overslaan. Mogelijk wilt U dan toch wel hoofdstuk 4 (Compleet ontwerp) doornemen als U een 'opfrisser' nodig hebt.

Als eerste zullen we U de Project Manager voorstellen. Als U bij installatie Layo1 hebt geïntegreerd met OrCAD, kunt U hier ook lezen hoe U een OrCAD schema gebruikt om de gegevens voor Layo1 te genereren. Het hoofdstuk eindigt met een bespreking van de macro functie. Hiermee kunt U veelgebruikte toets-combinaties verbinden met een [Alt-toets] combinatie zodat U sneller kunt werken. U kunt dit gedeelte ook later bestuderen, want U kunt prima met Layo1 werken zonder macros te gebruiken. Maar vroeger of later krijgt U er waarschijnlijk toch behoefte aan.

Project Manager

Hoewel U Layo1 kunt gebruiken vanaf de DOS commandoregel (zie ► Grafische Editor commando regel in hoofdstuk 2, Referentie Gids) is dat niet erg efficiënt. De Project Manager is een elegante en efficiënte commandoschil voor Layo1 en de bijbehorende hulpprogramma's. We gaan er daarom van uit dat U de Project Manager gebruikt.

3

U start de Project Manager door op de DOS commandoregel `layo1[←]` in te toetsen. Natuurlijk moet DOS wel instaat zijn het `layo1.bat` te 'vinden'. Als U tijdens de installatie Uw `autoexec.bat` hebt laten aanpassen, is dit geen probleem. Zoniet, dan dient U eerst aan te loggen in de `pman` directory met `cd c:\layo1\pman`. Een representatief Project Manager openingsscherm is hieronder afgebeeld.

Bovenaan het scherm ziet U de labels voor de projectnaam en het gebruikers-nummer, `Project:` en `Gebruiker:.` Het scherm is verdeeld in drie aparte verticale vensters:

- het linker venster bevat een lijst van menu keuzen voor de functies waarover U beschikt;
- het middelste venster toont een lijst met bestanden;
- het rechter venster is soortgelijk als het middelste venster.

Verder ziet U helemaal onder aan het scherm de commando's om de keuzebalk te verplaatsen door de

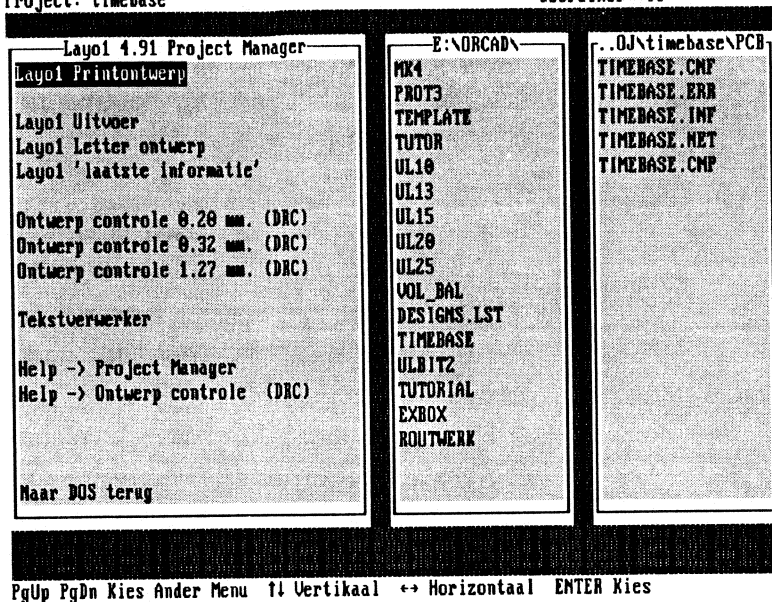


Fig. 3-1 Project Manager opening scherm

menu's en menu-pagina's.

Menu pagina selecteren

Het scherm wat U ziet is één bepaalde menu pagina. Boven in het linker venster vindt U de naam van dit bepaalde menu. Met [PgUp], [PgDn] of klikken met kunt U de andere pagina's oproepen. Als U nu [PgUp] enkele malen toetst ziet U steeds een andere menupagina. Op andere menupagina's vindt U soms ook andere bestanden in de twee andere vensters. (Het menusysteem kan geheel aangepast worden aan Uw eigen behoeften, zie hoofdstuk 5, Project Manager Referentie, in de Referentie Gids).

**Functie/
bestand
selecteren**

Binnen een menupagina gebruikt U de keuzebalk om een menufunctie of een bestand te selecteren. U verplaatst de keuzebalk van het ene naar het andere venster met de muis of met [←] of [→].

Binnen een venster verplaatst U de keuzebalk met [↑] of [↓] of met de muis. Overigens kunt U ook direct naar een selectie binnen een venster springen door de eerste letter van de menukeuze of de bestandsnaam te toetsen. Als de keuzebalk eenmaal op de gewenste positie staat, activeert U Uw keuze met [↵] of . Wanneer de keuzebalk op een bestandsnaam in de twee rechter vensters staat, start U hiermee de ingebouwde tekstverwerker ('editor'), waar het gekozen bestand dan wordt ingeladen, klaar voor editering. In het linker venster start U de aangegeven functie.

**Keuze
bevestigen**

Vaak moet U een selectie maken uit een lijst met elementen of menukeuzes, een functie starten of een standaard instelling accepteren. Voor het gemak noemen we deze actie 'Bevestigen'. Als we deze term als zodanig in de tekst gebruiken, zullen we dat steeds doen met een hoofdletter.

Er zijn in Layo1 twee manieren om te Bevestigen. U kunt het toetsenbord gebruiken met [↵]. Als U de voorkeur geeft aan de muis kunt U klikken. Er is geen voorkeur behalve die van Uzelf.

Uitgangs Positie

Daarnaast gebruiken we soms de uitdrukking 'Uitgangs Positie'. Hiermee bedoelen we de programma status waarbij er geen enkele functie actief is. U kunt zien of U in de Uitgangs Positie bent, omdat dan het Layo1 logo links boven in het scherm zichtbaar is. De meeste (hoofd) functies van Layo1 worden vanuit de Uitgangs Positie geactiveerd.

'Escape'

U kunt altijd een functie verlaten en/of terugkeren naar de Uitgangs Positie door één of meerdere keren te 'Escapen'. Net zoals 'Bevestigen' zullen we deze term (met een hoofdletter) gebruiken om aan te geven dat een functie moet worden beëindigd. Ook dit kan op twee manieren, namelijk door daadwerkelijk [Esc] te toetsen of met de muis te klikken.

Laatste informatie

Dit is het juiste moment om even tijd te maken voor de laatste informatie betreffende het programma, die we niet meer in de handboeken konden opnemen. Dit is belangrijk omdat we Layo1 steeds uitbreiden en verbeteren. Gebruik [PgUp] tot U de menupagina voor U hebt getiteld Layo1 Project Manager. Plaats de keuzebalk op Layo1 'laatste informatie'. Bevestig ([←] of). De informatie tekst verschijnt nu in de editor en U kunt deze rustig lezen. Indien U een afdruk wilt om bij Uw handboeken te bewaren, toetst U [^K][^P] (zorg wel dat Uw printer 'on-line' staat, en met papier geladen is). Als U klaar bent verlaat U de editor weer met [Alt-x].

Waarschuwing! Wanneer U een niet-tekst bestand opent met de editor, ziet U (deels) onleesbare tekens en codes op het scherm. Dit is dan een gegevens of programma bestand. Toets dan meteen [Alt-x] om de editor weer te verlaten. Antwoord 'Nee' op de vraag of het moet worden opgeslagen. Als U per ongeluk een niet-tekst bestand zou veranderen en dan opslaan, kan het onbruikbaar worden.

U kunt nu de Project Manager verlaten door in het linker venster de functie Naar DOS terug te kiezen. Dit was een korte introductie tot de Project Manager. We raden U aan verder te gaan met het volgende deel van dit hoofdstuk. Dit is een kort werkproject.

3

Component ontwerpen

Het nu volgende deel is een werkproject waarin we een Layo1 component ontwerpen. Hierdoor zult U de meest belangrijke Layo1 functies leren kennen. Het is niet iets revolutionairs, maar het is verstandig dit door te werken voordat U aan de slag gaat met Uw eigen exotische ontwerpen. Maar als U al vertrouwd bent met Layo1, kunt U dit overslaan en hoofdstuk vier doorwerken, waarin alle stadia van een compleet project worden doorgewerkt. Het component dat we hier gaan ontwerpen is een standaard 16 pin DIL.

Start We gaan er van uit dat U de Project Manager actief hebt. Zoniet, start deze dan beschreven in het vorige deel. De status regel boven in het scherm geeft de project naam aan, in dit geval waarschijnlijk `NONAME`. Omdat we geen project willen gaan bewerken, zullen we de naam eerst even weghalen.

Gebruik **[PgUp]** of `□■□` en blader naar de menupagina `Project Management`. Selecteer de functie `Project selectie`. De cursor gaat naar de linker bovenkant van het scherm in het project-naam veld. Toets **[Spatie]** om de naam te verwijderen en daarna **[←]** om deze functie te verlaten.

Ga weer terug naar de menupagina `Layol Project Manager` (gebruik **[PgUp]**, **[PgDn]** of `□■□`). Plaats de keuzebalk op `Layol Printontwerp en Bevestig` (**[←]** of `■□□`). De Grafische Editor zal starten. Als U nu **[Esc]** toetst of `□□■` klikt komt het hoofdmenu te voorschijn. Plaats de keuzebalk op de eerste keuze (`Bestand`) en toets **[←]**. Op dezelfde manier kiest U uit het Bestand menu `Nieuw Onderdeel`.

Het programma opent een subvenster waar U de naam kunt ingeven van het component dat U wilt aanmaken. Als naam gebruiken we 'DIL16'. Om te voorkomen dat we deze component in de toekomst verwarren met de reeds aanwezige soortgelijke componenten zullen we deze opslaan in een aparte directory 'oefenbnk'.

Omdat we nog geen naam hebben opgegeven toont Layo1 de naam `NONAME`. Wis dit uit met **[Backspace]** en completeer het pad na `..\LMC\` met `oefenbnk\dil16` en toets **[←]**. Normaal gesproken zal op dit moment de directory `oefenbnk` nog niet bestaan, maar zal dan automatisch worden aangemaakt. Het scherm van de Grafische Editor zal weer verschijnen.

Raster instellen

Omdat de pads in een standaard dil 16 op een 1/10 inch raster staan, zullen we dit eerst instellen. Bekijk de bovenste regel in het scherm eens. Ongeveer in het midden ziet U de raster instelling, waarschijnlijk `1/20i`. Door **[F9]** of **[F10]** te toetsen kunt U dit veranderen. Stel dit in op 1/10 inch. Toets nu **[>]** twee keer. Het lijn raster wordt eerst uitgewist en dan opnieuw getekend in de 1/10 inch maat.

Voordat we het eigenlijke ontwerp starten moeten we nog zeker stellen dat de cursor precies met het raster is uitgelijnd. Dit doen we door twee keer achtereen **[*]** te toetsen. Daarmee staat de cursor op het 1/10 inch raster, ook indien toevalligerwijs een fijner raster zou zijn ingesteld. Probeer niet om al deze commando's te onthouden. Het gaat er vooral om dat U een idee krijgt hoe U met Layo1 werkt. Alle commando's en functies worden uitgebreid toegelicht in hoofdstuk 3 van de Referentie Gids.

Pads plaatsen

We zullen nu het pad patroon voor onze dil 16 plaatsen. Open het hoofdmenu (**[Esc]** of `□□■`) en kies eerst `Pads`, daarna `Plaats`. Op de positie van de cursor verschijnt een pad.

Deze positie is weergegeven op de status regel boven in het scherm. Breng de cursor met de muis naar coördinaat 0.0-0.0.

Plaats de pad daar door te Bevestigen (■□□). Het lijkt erop dat de pad nu is verdwenen, maar dat is niet zo. Doordat U de pad hebt geplaatst, heeft het programma een nieuwe pad 'aan de cursor gehangen'. Deze bedekt nu precies de eerste en maakt deze onzichtbaar. Als U de muis beweegt ziet U de nieuwe pad. Beweeg de cursor nu één rasterstap naar rechts (positie 1.0-0.0) en plaats weer met ■□□. Herhaal dit nog zes maal zodat U een keurige rij van acht pads krijgt op 1/10 inch afstand. De laatste pad moet nu op positie 7.0-0.0 staan.

Nu gaan we de andere rij plaatsen. Die moet op 3/10 inch van de eerste rij komen. Plaats de cursor op 7.0--3.0 en Bevestig. Plaats de andere zeven pads weer op 1/10 inch stappen naar links. Layo1 heeft overigens een 'Herhaal kopiëren' functie waarmee dit veel sneller kan gebeuren. Zie hiervoor hoofdstuk 3 in de Referentie Gids.

Klik nu □□■ om de 'Pad plaatsen' functie te beëindigen. U bent nu weer op de Uitgangs Positie (als dit niet het geval is, toets dan [Esc] tot U het Layo1 logo linksboven ziet).

Pin nummers

We hebben de volgorde van de pads niet willekeurig genomen. Layo1 nummert namelijk de pads van een component in de volgorde waarin U deze plaatst. Laten we dat even controleren. Toets [n] om de pin nummers zichtbaar te maken. Ze zijn met opzet klein gehouden om te voorkomen dat een ontwerp te vol wordt met gegevens en teksten.

Als U wilt kunt U inzoomen door te klikken, en daarna een grotere zoomschaal te kiezen. U zult zien dat de nummering gelijk is aan die van een standaard 16 pin IC. Toets nogmaals [n] om de pin nummers weer te verwijderen.

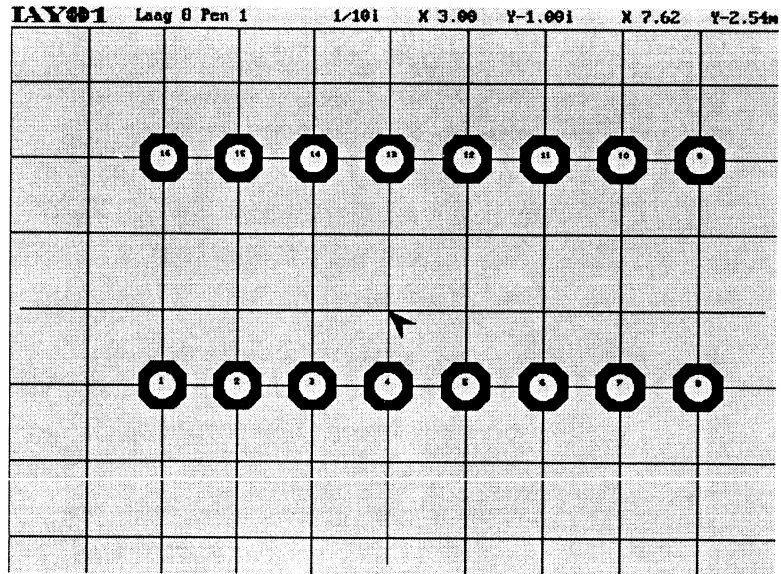






Fig. 3-2 Dip-16 pad patroon

Tijdelijk nulpunt instellen

Soms is het makkelijk om een tijdelijk nulpunt in te stellen als referentie voor verdere acties. We zullen dat nu gaan gebruiken bij het tekenen van de omtrek van de IC behuizing. Plaats de cursor tussen de rijen pads, bijvoorbeeld op 3.0--2.0. Klik en kies zoom schaal 6. Breng nu de cursor naar -1.0--4.0. Als U nu [F6] toetst zullen de beide telwerken op de status regel op 0.0-0.0 worden gezet.

Behuizing tekenen

Vaak wordt bij TTL en andere 16 pin IC's de kant van pin 1 en pin 16 aangegeven met een halve cirkel. Laten we dat bij onze component ook doen. Plaats de cursor op 4.0-3.0, toets [z] of klik   en kies zoom schaal 8. Open het hoofdmenu (klik   of toets [←]).

Open het Tekenen menu en kies hieruit cirkel. De status regel links boven toont nu Teken cirkel als functie. Zet het teken raster op 1/20 inch met [F9] of [F10]. Zet de cursor op 0.5-2.5 en Bevestig. Dit bepaald het middelpunt van de cirkel. Layo1 opent nu het lagen menu, zodat U kunt kiezen op welke laag U de cirkel wilt tekenen. Plaats de keuzebalk op laag 10 en Bevestig. Toets nu [→] en U ziet een vierkant met de afmetingen van twee rasterstappen. Bevestig, en de cirkel verschijnt. Toets [Esc] om de teken-cirkel functie te verlaten.

Venster wissen

Daarna wissen we de linker helft van de cirkel weer uit. Open het hoofdmenu, activeer MultiFunc en kies venster, en vervolgens verwijderen. We trekken een venster om de linker helft van de cirkel:

Plaats de cursor op 0.0-2.0 en Bevestig. Zet nu de cursor op 0.5-3.0. Bevestig. Layo1 vraagt of U echt wilt verwijderen. Antwoord 'Ja'. Het deel van de cirkel dat wordt omsloten door het venster wordt uitgewist. Ga terug naar Uitgangs Positie ([Esc]). Toets [F5] om het scherm op te schonen.

We moeten nu het rechthoekige deel van de behuizing toevoegen. Open het Tekenen menu en kies Tekenen. Plaats de cursor op 0.5-3.0. Dit is het beginpunt van de lijnen die we gaan trekken. Bevestig.

Breng de cursor naar 0.5-4.0 en Bevestig. Ga zo verder via de volgende posities: 8.5-4.0, 8.5-1.0, 0.5-1.0 en 0.5-2.0. De component ziet er als het goed is uit zoals in onderstaande afbeelding. Toets [Esc] tot U in de Uitgangs Positie bent.

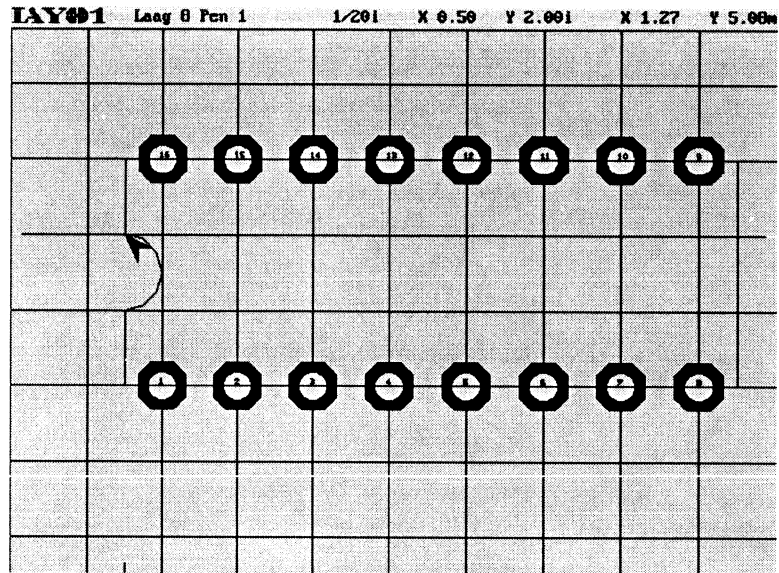


Fig. 3-3 DIL16, eerste versie

3

Tekening wijzigen

Nu we de tekening wat beter bekijken besluiten we dat het beter zou zijn als de lijnen van de behuizing niet precies door het midden van de pads zouden lopen. We zullen dat snel even veranderen. Stel het raster in op 1/40 inch (F9, F10). Zet de cursor op 0.5-1.0, het begin van een lijn segment. Toets [=] of klik ■■■ om de 'edit' functie te starten. De lijn onder de cursor zal gaan knippen en Layo1 vraagt of dit de lijn is die U wilt manipuleren. Toets 'j' of Bevestig.

Breng nu de cursor naar 0.5-1.25 en U ziet dat de lijn wordt 'meegetrokken'. Toets nu [-] en de cursor springt naar het volgende knooppunt in de tekening. (Zie hoofdstuk 3, ► Teken lijn in de Referentie Gids voor meer informatie over knooppunten). De cursor moet nu op positie 8.5-1.0 staan. 'Trek' dit punt naar 8.5-1.25. Toets weer [-] naar het volgende knooppunt, en breng dit naar 8.5-3.75. Breng op dezelfde manier knooppunt 0.5-4.0 naar 0.5-3.75. Ga terug naar Uitgangs Positie en schoon het scherm op (F5).

Als 'puntje op de i' markeren we nu pin 1, zodat die later makkelijk terug is te vinden. We zullen een klein vierkant rond deze pin plaatsen. Verklein het raster tot 1/80 inch. Kies **Rechthoek** uit het **Tekenen** menu. Zet de cursor op 0.63-3.63 en **Bevestig**. Dit is het ene hoekpunt van de rechthoek, en we maken dat even een tijdelijk nulpunt: toets **[F6]**. Positioneer nu naar 0.75-0.75. en de rechthoek verschijnt. **Bevestig**. Het resultaat is hieronder afgebeeld.

3

Vlak vullen

We zullen nog een functie gebruiken: het vullen van een vlak. Stel dat we de zo juist gemaakte component nodig hebben in een gevoelig circuit en dat we er een afschermvlak onder willen hebben. We zullen er een 'custom' dil 16 component van maken inclusief afscherm vlak aan de soldeerzijde (laag 1).

Vlak definiëren

Ga indien nodig terug naar de Uitgangs Positie. Centreer de tekening (**[z][z]**). Plaats de cursor in het midden van pin 1, en toets **[F6]**. Plaats nu de cursor ongeveer midden in de behuizing, klik ■ en kies zoom schaal 7. Stel het raster in op 1/20 inch. Toets dan **[*]** om de cursor op dit raster uit te lijnen. Plaats de cursor nu op -1.0--4.0 en maak dit een tijdelijk nulpunt (F6).

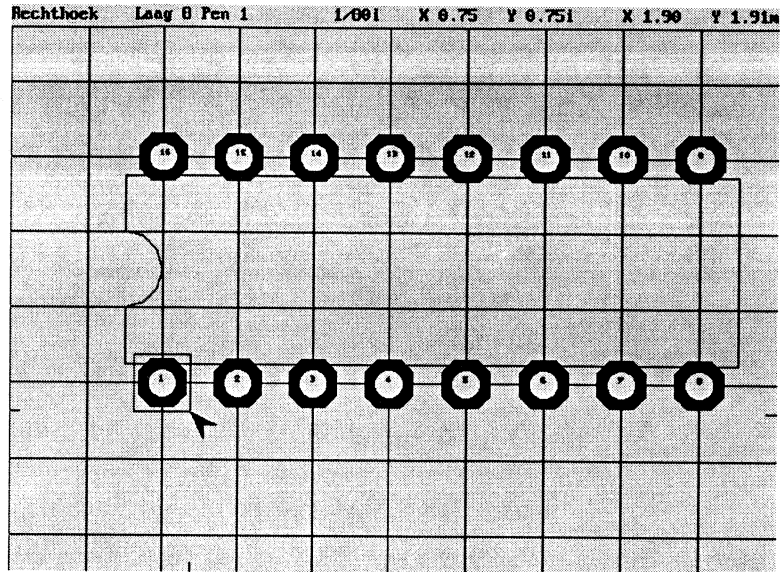


Fig. 3-4 Uiteindelijke DIL16 component

Toets nu [I] en U ziet een keuzemenu om de laag waarop U gaat tekenen te kiezen. Omdat we een afscherm-vlak gaan maken nemen we de laag die gewoonlijk voor de sporen wordt gebruikt. Kies laag 1 door de keuzebalk erop te zetten en te Bevestigen.

Toets nu [t] om de 'tekenen' functie te starten. Ook dit wordt weer in de status regel aangegeven. Beweeg de cursor naar 0.0-1.5 en de eerste omtreklijn van het afschermvlak verschijnt. Bevestig. Teken het hele afscherm-vlak door achtereenvolgens de cursor op de volgende posities te plaatsen (van links naar rechts, daarna de volgende regel) en te Bevestigen (■□□):

9.0-1.5;	9.0-0.0;	10.0-0.0;
10.0-5.0;	9.0-5.0;	9.0-3.5;
0.0-3.5;	0.0-5.0;	-1.0-5.0;
-1.0-0.0;	0.0-0.0;	

Hiermee is het vlak vastgelegd. Toets [Esc] tot U weer op Uitgangs Positie bent.

Vlak vullen Tenslotte vullen we het zojuist getekende vlak. Als het goed is staat de cursor nog op 0.0-0.0. Toets nu [F] (hoofdletter F). Bevestig de vraag gevonden ?. Dit definieert de lijn waarop de cursor staat als vlak-begrenzing voor het vullen. Op de status regel ziet U nu vul op laag 1. We moeten nu nog het programma aangeven of we binnen of buiten het vlak willen vullen.

Plaats nu de cursor in het vlak, bijvoorbeeld op -.5:1.0. Bevestig deze positie en het vlak wordt gevuld. Als U dunne horizontale lijnen in het vlak ziet, maakt U zich dan geen zorgen. Dat komt van de manier waarop het scherm de overlappende lijnen weergeeft. Als U een afdruk of plot maakt hiervan krijgt U een mooi zwart vlak. Uw tekening moet er ongeveer zo uit zien als op onderstaande afbeelding.

Nu nog even opruimen: Ga terug naar Uitgangs Positie. Zet het raster terug op 1/10 inch en toets [*] om de cursor met het nieuwe raster uit te lijnen.

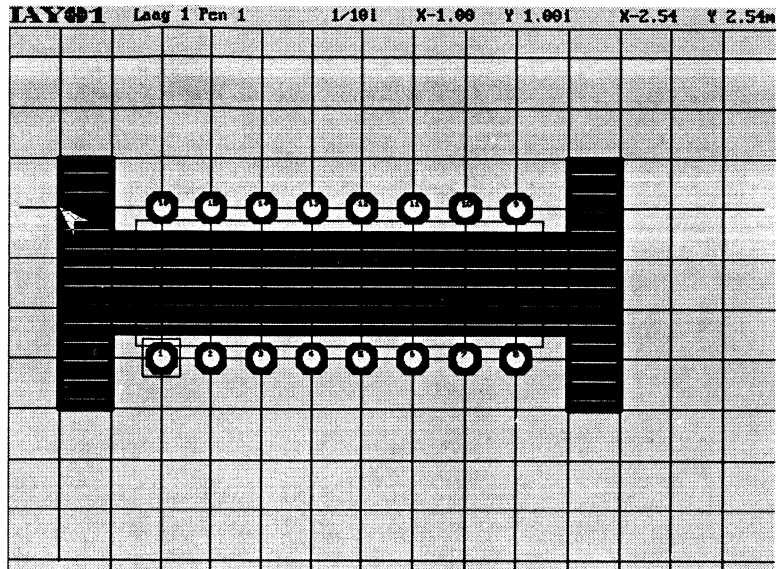


Fig. 3-5 DIL16 met afscherm vlak

Sla Uw werk op

Wanneer U een component opslaat is het slim om eerst de cursor op pin 1 te plaatsen. Daarmee zet U het relatieve nulpunt van de component ten opzichte van de cursor op pin 1.

Als U de component dan later laad, zal deze verschijnen met pin 1 op de cursor positie en is dan dus automatisch opgelijnt met het raster (tenminste, als de cursor op het raster staat). Bovendien is positioneren met pin 1 als referentie in de praktijk gewoon handig. Dus zet de cursor op pin 1 (de pin links onder). Toets [F4] en beantwoord de vraag met 'Ja'. Uw component wordt opgeslagen onder de naam di116.lmc in de directory ..\lmc\oefenbnk\..

Wel, dat is het dan voor deze oefening. U hebt zojuist een Layo1 component aangemaakt, en daarbij verschillende belangrijke Layo1 functies gebruikt. Misschien wilt U even relaxen. U kunt het laatste deel betreffende macros ook later doornemen. We raden U wel aan hoofdstuk vier door te werken. Daar zullen we een compleet ontwerp uitwerken, gebaseerd op een schakeling waarvan we het schema reeds hebben voorbereid.

Macros

Als U steeds dezelfde toetsaanslagen moet herhalen, kunt U zo'n reeks aanslagen definiëren als een **macro**. Als voorbeeld kunt U een macro maken die de toetsaanslagen bevat om een component in Uw ontwerp te laden. We zullen dat hier uitvoeren als illustratie.

We zullen met een schoon scherm starten, hoewel dat niet noodzakelijk is. Start de Grafische Editor. Open het Bestand menu en kies Reset Layo1. Open het opties menu en kies Macro opnemen. Layo1 vraagt onder welke toets-combinatie U deze reeks wilt opslaan. Toets [Alt-g]. U kunt dus de toetsenreeks die U nu gaat opslaan straks 'afspelen' door [Alt-g] te toetsen.

Opmerking: Muis verplaatsingen worden tijdens het opnemen van een macro gedeactiveerd, dus de positionering geschied vanaf het toetsenbord.

Alle toetsen die we nu gaan indrukken worden als macro opgenomen tot U de opname stopt. Dit wordt ook onder in het scherm aangegeven. Daar gaan we dan:

- Toets [**Esc**] om het hoofdmenu te openen;
- Toets [**b**] om het Bestand menu te openen;
- Toets [**l**] om het Laad menu te openen;
- Toets [**c**] om Component LMC te kiezen.
- Toets [**F8**] en de lijst van componenten-directories verschijnt.

3

Verder willen we niet gaan, want de volgende actie hangt af van het component dat we willen laden, en dat zal steeds verschillend zijn. Beëindig de macro opname door [**Alt-F10**] te toetsen.

Keer terug naar Uitgangs Positie en schoon het scherm op (F5). Toets [**Alt-g**] om Uw macro uit te proberen. U kunt dit iedere keer toepassen als U een component wilt laden.

Hiermee zijn we aan het einde gekomen van dit hoofdstuk. Kies Bestand/ Stop om de Grafische Editor te verlaten en terug te keren naar de Project Manager. U hebt nu een idee hoe U met Layo1 werkt. U zult ongetwijfeld merken dat hoe meer U met Layo1 werkt, hoe meer U de vele handige functies en features gaat waarderen. We kunnen ze niet allemaal behandelen in deze Gids. Als U hoofdstuk 4, Compleet ontwerp, doorwerkt, krijgt U meer inzicht en ervaring. Maar U moet zeker ook eens regelmatig door de referentie Gids bladeren, vooral hoofdstuk 3. Hoe meer ervaring U krijgt, hoe meer functies U gaat gebruiken om snel, efficiënt en plezierig te werken.

Compleet ontwerp

Als Layo1 nieuw voor U is, en U hebt hoofdstuk 3, Component ontwerpen, nog niet doorgewerkt, raden wij U aan dit eerst te doen. U hebt dan een basis kennis van Layo1's functies, die we in dit hoofdstuk zullen gaan toepassen. We gaan nu een eenvoudige print ontwerpen, waarbij alle stadia, van schema tot plot, aan de orde zullen komen. Het schema hebben we al voor U gemaakt.

Waar beginnen?

Er zijn twee beginpunten voor dit werkproject. Het deel getiteld 'Geïntegreerd ontwerp' is bedoeld voor degenen die bij het installeren (of later) Layo1 hebben geïntegreerd met een van de OrCAD/SDT schema teken pakketten. We gebruiken daarbij OrCAD om vanuit het schema de componenten- en netlijsten te genereren.

Het gedeelte getiteld 'Layo1 ontwerp' is voor een ontwerp zonder integratie met een schema teken pakket. We zullen daarbij op een andere manier de componenten- en netlijst maken.

Nadat we op een van beide manieren de beide bestanden hebben gemaakt, gaan we verder bij 'Ontwerp layout'. In dat gedeelte maken we de eigenlijke print layout. Beide methoden leiden uiteindelijk tot hetzelfde (juiste) ontwerp. Zonder integratie moet U echter wat meer moeite doen om eventuele fouten te voorkomen.

Ook als U de geïntegreerde methode gebruikt, is het aan te raden later het andere deel van dit hoofdstuk nog eens door te lezen. Het geeft U een andere blik op de manier waarop Layo1 netlijsten en componentenlijsten behandelt.

Het schema dat we zullen gebruiken vindt U op de volgende bladzijde. Het is een eenvoudige digitale tijdbasis generator, getekend in OrCAD/SDT IV.

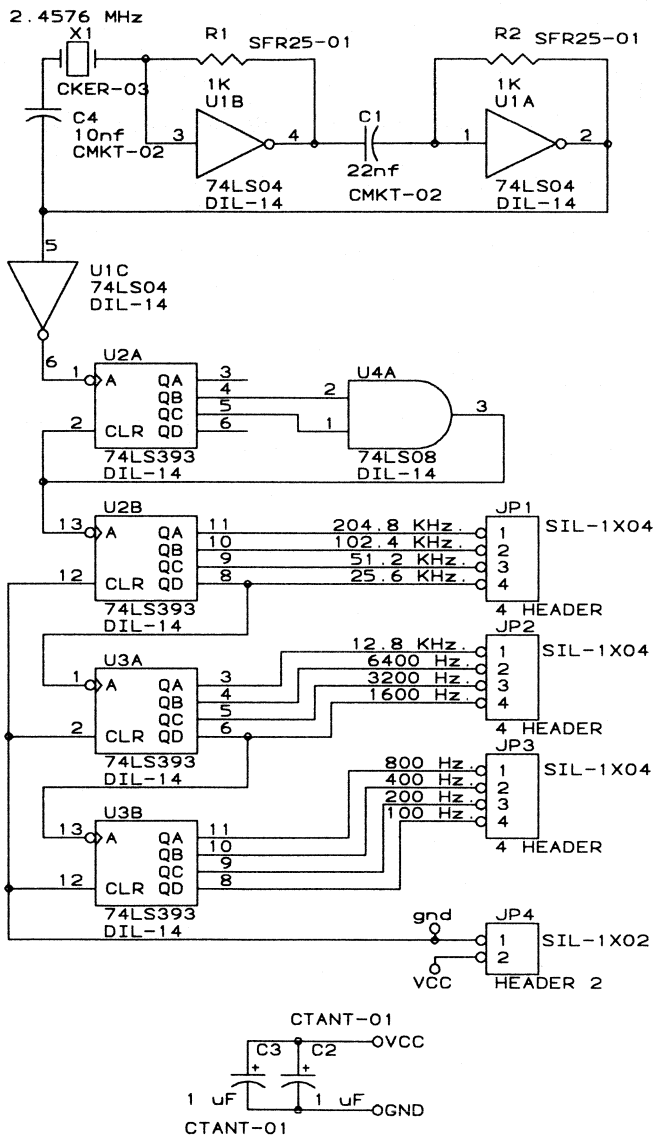


Fig. 4-1 Timebase schema

Geïntegreerd ontwerp

Indien U Layo1 met OrCAD hebt geïntegreerd, kunt U hier beginnen. In het andere geval kunt U beter starten met de sectie 'Layo1 ontwerp', en dit gedeelte later nog eens doorlezen. Start de Project Manager indien nodig. Overtuig U ervan dat het project `timebase` op de bovenste status regel is aangegeven. Indien dit niet zo is, activeer de keuze `Project selectie` op de menu pagina `Layo1 Project Management`, en type de projectnaam 'timebase' in. Activeer dan de keuze `Timebase Project initialisatie` om de benodigde bestanden, die wij voor U hebben gemaakt, in te laden. We hebben het schema nu in elektronische vorm, maar we moeten nog de bestanden voor Layo1 maken.

4

Maak project bestanden

We nemen hier aan dat U **Configureren van OrCAD** in hoofdstuk 2 hebt uitgevoerd. Zoniet, dan dient U dat alsnog te doen, voor U hier verder gaat.

Ga naar de menu pagina `Schema ontwerp hulpmiddelen` (gebruik [**PgUp**] of [**PgDn**]). Genereer de benodigde bestanden met OrCAD met de volgende functies:

Annotate om de componenten te nummeren;

Cleanup om eventuele overbodige objecten van het schema te verwijderen;

ERC om de elektrische verbindingen te controleren op fouten.

Verifieer dat er geen fouten zijn: plaats de keuzebalk over de bestandsnaam `timebase.erc` in het middelste venster en toets [`←`]. Als U de melding `WARNING: single node net. Net at: x := 7.95, y := 6.45` ziet, kunt U die negeren. Het betekent dat er componenten pennen zijn, die niet zijn aangesloten. Verlaat de Editor (toets [`Alt-x`]).

We moeten nu de Layo1 behuizingen verbinden met de schema componenten. Dit proces heet **fieldstuffing** en is reeds besproken in hoofdstuk 2, ► OrCAD configureren, waar we OrCAD hiervoor hebben geconfigureerd.

- Field stuffing Ga naar de menu pagina `orCAD/SDT Fieldstuff`. Selecteer de functie `Fieldstuff alles`. U ziet een heleboel meldingen van OrCAD over Uw scherm rollen, terwijl het programma informatie uit de stuff bestanden haalt en in de parts fields van de componenten opslaat. (In de Project Manager kunt U een stuff bestand bekijken, door de keuzebalk op een `.stf` bestandsnaam te plaatsen en [`←`] te toetsen).
- Netlijst Ga terug naar de menu pagina `Schema ontwerp hulpmiddelen`. Activeer de functie `orCAD/SDT NETLIST`. Zoals U op het scherm ziet maakt OrCAD/SDT de netlijst aan voor het timebase schema. Terug in de Project Manager kiest U `Layo1 Initialisatie PCB bestanden`. De component- en netlijst van OrCAD worden nu naar de Layo1 project directory overgebracht. Verder worden de specifieke Layo1 bestanden voor timebase aangemaakt.

Omdat Layo1 'weet' dat U met een nieuw ontwerp bent begonnen, wordt automatisch de Grafische Editor gestart, en het ontwerp configuratie scherm geopend. **Type nog niets in, maar lees verder onder ►Ontwerp layout.** Het gedeelte dat hieronder volgt is bedoeld voor het ontwerpen zonder hulp van OrCAD.

Layo1 ontwerp

4

In dit gedeelte gaan we een print ontwerp voorbereiden zonder een directe verbinding tussen het schema en Layo1. Ook al hebt U Layo1 met OrCAD geïntegreerd, is het goed om dit gedeelte eens door te lezen. U krijgt dan een beter inzicht hoe het programma component- en netlijsten behandelt. We gebruiken het 'timebase' schema wat hiervoor is afgebeeld.

Misschien bent U geneigd te beginnen met het laden van Layo1 componenten op het scherm, en daarna stuk voor stuk de verbindingen te routen, daarbij gebruik makend van een afdruk van het schema.

Maar er is een slimmere manier, waarbij U gebruik kunt maken van Layo1's ingebouwde netlijst controle-functies. Daarbij kunt U dan de ingebouwde router gebruiken om een praktisch foutloos ontwerp te maken.

Start ontwerp

Het eerste wat we doen is het maken van de project directory waar alle Layo1 bestanden voor het ontwerp in zullen worden opgeslagen. Start de Project Manager en gebruik om naar de menupagina Layo1 Project Management te gaan. Als de projectnaam op de bovenste regel iets anders aangeeft dan `timebase`, activeer dan `Project selectie` en type in `timebase`.

Selecteer nu de functie `Project initialisatie`, en de naam zal verschijnen in het middelste venster.

Begin-configuratie

Start de Grafische Editor van de Project Manager menu pagina. Omdat U aan een nieuw ontwerp begint, zal Layo1 meteen het configuratie scherm tonen, zoals dat hieronder is afgebeeld. We zullen om te beginnen de afmetingen van de print instellen op een halve eurokaart, namelijk 160x50 millimeter. De `Printmaat x` is reeds op 160 mm ingesteld. Bevestig daarom `Printmaat y`. Het programma vraagt of U de maat in mm wilt ingeven. Antwoord bevestigend. Geef '50' in. Selecteer dan `opslaan Config` om de instellingen vast te leggen. U kunt de afmetingen later nog veranderen als Uw ontwerp kleiner uitvalt. Dat zullen we later ook doen.

Layo1 zal automatisch de Grafische Editor laden voor het `timebase` ontwerp. Omdat er nog geen componenten lijst is (`.CMP`) krijgt U de melding `..bestand ..\proj\TIMEBASE\PCB\TIMEBASE.CMP niet gevonden`. Negeer dit en ga verder door [`←`] te toetsen.

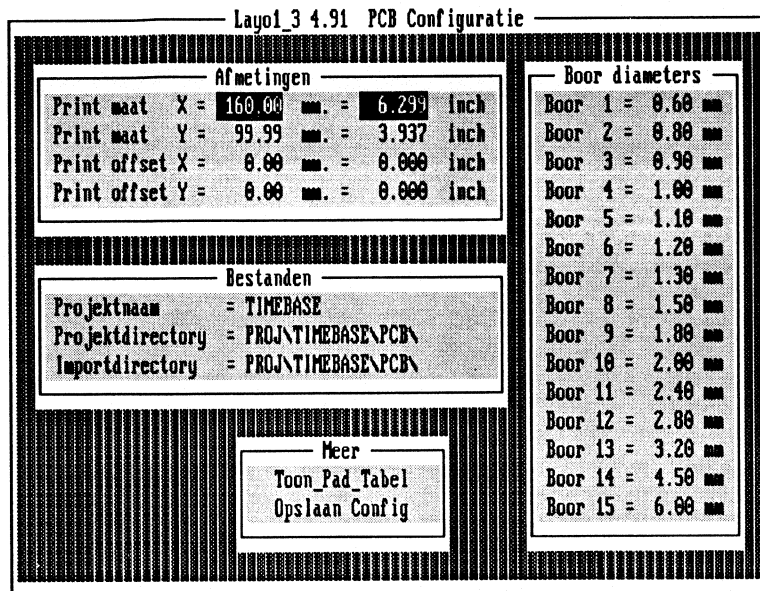


Fig. 4-2 PCB configuratie scherm

U komt nu in de Grafische Editor. De print wordt automatisch gezoomd tot hij precies op het scherm past. Hierdoor hebt U maximaal zicht op het ontwerp. U ziet twee sets coördinaten op de bovenste regel. De een geeft de coördinaten in mm, de andere in tienden van inches. De linker boven hoeklijn van de print is het nulpunt. U kunt met de cursor controleren dat de afmetingen zijn zoals ingegeven.

Maak componenten lijst

Vervolgens zullen we de componenten voor dit ontwerp selecteren. Daarvoor zou U normaliter een lijst van componenten maken, op basis van de beschikbare behuizingen zoals die in het ►Aanhangsel van de Referentie Gids zijn weergegeven.

Hieraan moet U de nodige zorg besteden want dat wordt de basis van het ontwerp. De componenten moeten natuurlijk later wel passen!

Omdat het bijeenzoeken van componenten niet het onderwerp van dit werkproject is, kunt U het hier overslaan. We nemen een stukje van de timebase componenten lijst die wij reeds voor U hebben voorbereid:

Type	Ref.	Behuizing
74LS04	U1	DIL-14
2.4576 MHZ	X1	CKER-03
4 HEADER	JP1	SIL-1X04
22NF	C1	CMKT-02
1K	R1	SFR25-01

Zorg ervoor dat U op de Uitgangs Positie bent, met het Layo1 logo links boven op het scherm. Als dat niet zo is, toets dan [Esc] tot dit wel het geval is. Gebruik [F9] of [F10] om het teken raster op 1/10 inch te zetten. Het raster ziet U ongeveer midden boven op de status regel: als het goed is ziet U daar 1/10i.

We laden nu het eerste component, de 74LS74. Klik om het Hoofd Menu te openen, activeer Bestand; van het Bestand menu selecteer Laad, daarna Component LMC. Layo1 zal een venster openen, soortgelijk als de hieronder getoonde schermafbeelding.

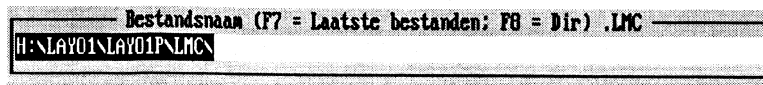


Fig. 4-3 bestand/ laad component submenu

Componenten laden Toets [**←**] om de voorgestelde hoofd directory voor de componenten directories (LMC) te accepteren. Selecteer de **ACTIVE** directory uit het volgende venster. Dan krijgt U het venster met alle behuizingen voor de actieve componenten. Selecteer **DIL-14**.

U keert terug naar de Grafische Editor, met een 14 pin dil behuizing op de cursor positie. Het programma zal nu twee gegevens vragen. In het **Type:** venster geeft U in: **74LS04**, en in het **Ref:** venster **U1**. Plaats de cursor nu op positie **4.0-4.0** (zie de coördinaten op de bovenste regel) en klik om het ic te plaatsen. U kunt nu de cursor weer vrij bewegen.

Open opnieuw het Bestand/ Laad/ Component LMC menu. Nu verschijnt de naam van de laatst geladen component, hier dus **..\active\dil-14**. Gebruik [**Backspace**] en wis de letters tot het pad eindigt met **..LMC**. Type nu in 'passive\' (vergeet de laatste 'backslash' niet) en toets [**←**]. Van het nu geopende venster kiest U de **CKER-03** behuizing. Geef in voor type: '2.45776 MHZ' en voor referentie: 'X1', zoals aangegeven in het componenten lijst fragment wat hierboven is weergegeven. Plaats deze component op **14.0-1.0** (klik).

We zullen het volgende component op een andere manier laden. Open wederom het `..Laad/ Component LMC` menu. U ziet weer het pad en naam van de vorige component. Toets **[F8]**. U ziet de inhoud van de aangegeven directory (passive), want dat was de laatst gebruikte. Plaats de keuzebalk op de aanduiding van de 'moeder-directory', aangegeven met `'..'`. Bevestig. Plaats de keuzebalk op `CONNECT` en klik **■□□**.

Kies uit deze verzameling `SIL-1X04`, en geef de juiste referentie en type in (4 header, JP1). Plaats deze component op **19.0-1.0**. (U kunt de getoonde lijst laten 'rollen' door de cursor naar beneden te bewegen. De lijst schuift dan in het venster naar boven). Laad en plaats nu de volgende componenten op dezelfde manier:

- laad C1 (CMKT-02), uit de passive directory, en plaats op **24.0-1.0**;
- laad R1 (SFR25-01), uit de passive directory, en plaats deze op **24.0-3.0**.

Als U dit gedaan hebt, moet Uw scherm eruit zien zoals op de afbeelding hieronder.

Controleer attributen Plaats de cursor ergens tussen de componenten en toets zoom (**[z]**, en 'Caps Lock' moet uit staan!). Kies een zoom instelling die twee stappen hoger is dan de huidige en klik **■□□**. Het gedeelte rond de cursor wordt nu vergroot. Kijk een naar het kleine referentie printje links boven in de hoek. (Als het referentie printje niet aanwezig is, toets dan **[:]**). Hierop ziet U de omvang van het ontwerp en de relatieve dichtheid van de gaten over de print-oppervlakte. Het groene kruisje vertegenwoordigd de cursor positie in het ontwerp.

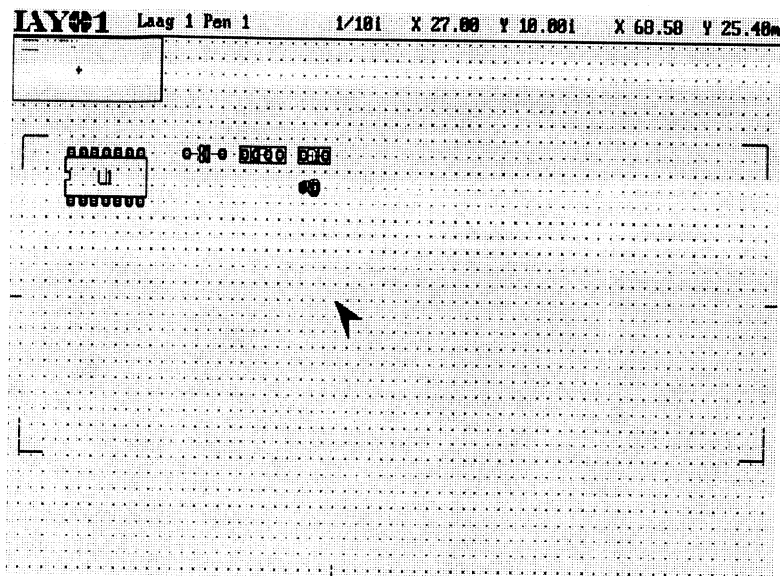


Fig. 4-4 Timebase, enkele componenten geladen

Toets ['] enige malen. U ziet dat steeds een ander attribuut van de componenten wordt getoond, in de volgorde: behuizing - type - referentie - geen.

Opslaan componenten lijst

We hebben nu een deel van de componentenlijst aangemaakt. Laten we deze eerst opslaan voor we verder gaan. Ga terug naar de Uitgangs Positie, en open het menu Bestand/ Opslaan/ Componentenlijst CMP. Open nu het menu Bestand/ stop. Antwoord 'Ja' op de vraag 'Opslaan?'. U keert terug in de Project Manager. In het rechter venster ziet U het bestand `timebase.cmp`. Plaats de keuzebalk op deze naam en toets [←]. De editor wordt gestart met `timebase.cmp` geladen. Vergelijk deze met de eerder gegeven lijst om er zeker van te zijn dat de correcte componenten zijn geladen.

De numerieke kolommen aan de rechterkant van de regels zijn de gegevens voor positie en stand van de componenten binnen het ontwerp. Toets [Alt-x] om de editor te verlaten.

Maak netlijst

Nu we met succes een componentenlijst hebben gemaakt, moeten we het programma vertellen welke verbindingen er tussen de componenten moeten worden gelegd. Er zijn twee methoden om een netlijst te maken. De eerste is vanuit de Grafische Editor met de Net Editor. De tweede manier om een net lijst aan te maken is met een tekst editor. We zullen voor beide manieren aangeven hoe dat in zijn werk gaat.

Gebruik van de net editor

Start de Grafische Editor weer. Layo1 zal het timebase ontwerp laden. Het scherm toont hetzelfde beeld als toen U het programma verliet. Open het hoofdmenu en het submenu *opties*. Selecteer de functie *Edit Netlijst*. Layo1 gaat in de net-edit mode, U kunt dat zien aan de melding links boven in het beeld. Als voorbeeld zullen we twee netten maken voor de componenten die we voorheen hebben geladen. Als U nog eens naar het schema kijkt (enkele bladzijden terug) kunt U onder andere de volgende twee netten onderscheiden:

```
net # 1:  X1(2) U1(3) R1(2) ;  
net # 2:  R1(1) U1(4) C1(1) ;
```

Hierbij betekent U1(3): pin 3 van component U1.

Creëer net Lokaliseer X1 op het scherm. Gebruik indien nodig functie ['] en een hoger zoom schaal om de component referentie zichtbaar te maken. Zorg ervoor dat de pin nummers zichtbaar zijn; gebruik [n] indien nodig. Plaats de cursor op pin 2 van X1 en klik ■□□. De aangeklikte pad is geen deel van een bestaand net, dus Layo1 vraagt of U een nieuw net wilt maken (Maak nieuw net?). Antwoord met 'Ja'.

Plaats de cursor op de volgende pin in het net (U1 pin 3) en klik nogmaals ■□□. Het net bestaat nu uit twee punten, die in een afwijkende kleur worden aangegeven. Herhaal dit voor de laatste verbinding R1 pin 2. U verlaat dit net door □□■ te klikken. De kleur van de pads veranderd nu om aan te geven 'deel van een net, maar nog niet gerout'.

Doe het bovenstaande ook voor het andere net. Als U een vergissing maakt en U weet niet hoe U die moet herstellen, kunt U het beste de Grafische Editor verlaten en opnieuw beginnen. U verlaat de Grafische Editor door [Esc] te toetsen tot U het Layo1 logo links boven ziet, en dan de menukeuze stop uit het Bestand menu te activeren. Sla niets op.

Opslaan netlijst Toets [z] en kies zoom schaal 5. Toets [^F4] (Control-F4), en U ziet het ratsnest van de gedefinieerde netten. Toets [F5] om het scherm op te schonen en het ratsnest te verwijderen. Open het Bestand menu en kies opslaan/Netlijst NET. Hiermee slaat U de netlijst op. Toets nu [F4] om het ontwerp zelf op te slaan. Verlaat de Grafische Editor.

Opmerking: Onthoud dat als U het ontwerp opslaat met F4, U **niet** automatisch de netlijst, maar wel de componentenlijst mee opslaat. De netlijst kunt U opslaan met Bestand/ Opslaan/ NetLijst NET.

Gebruik van een netlijst bestand U hoeft een net niet persé op de boven beschreven manier in te geven. U kunt een netlijst aanmaken met een willekeurige tekst editor. Een netlijst is een tekstbestand dat een lijst bevat van alle verbindingen in het ontwerp. Als U een schema teken pakket zoals OrCAD/SDT zou gebruiken, maakt dat voor U de netlijst aan gebaseerd op het schema.

U kunt de netlijst bekijken als U de keuzebalk op de bestandsnaam `timebase.net` in het rechter venster plaatst, en [`←`] toetst. Maar omdat dit geen type-les is hebben we de complete netlijst al voor u gemaakt. Verlaat de editor met [`Alt-x`].

We zullen nu de timebase project directory weer leeg maken en verder gebruik maken van de volledige componenten- en netlijst die wij voor U hebben gemaakt. Ga naar de menu pagina `Project Management`. Overtuig U ervan dat het timebase project is geselecteerd (zie bovenste schermregel). Activeer `Project verwijderen`. De voorheen aangemaakte project bestanden worden nu gewist. Activeer nu de keuze `Timebase Project initialisatie`.

U ziet nu in het rechter venster dat alle benodigde bestanden aanwezig zijn. Het vervolg van dit hoofdstuk gaat verder met de layout van het timebase ontwerp. Maar misschien wilt U eerst even pauzeren.

Verlaat dan de Project Manager (keuze Naar DOS terug); als U straks verder gaat vindt U alles weer terug zoals U het nu voor U ziet. Maar U kunt natuurlijk ook meteen doorgaan.

Ontwerp layout

4

Indien nodig, start de Project Manager. Overtuig U ervan dat het timebase project is geselecteerd. Start de Grafische Editor. Omdat dit een nieuw ontwerp is komt U automatisch in het PCB configuratie scherm. Een voorbeeld van dit scherm zit U hieronder afgebeeld.

Initialisatie In dit scherm kunnen we de afmetingen van de print, de offset en de boordiameters opgeven. Verder ziet U de namen van de bestanden en directories die voor het project worden gebruikt. De 'importdirectory' geeft het pad naar de componenten- en netlijst bestanden. We zullen de print afmetingen instellen op een halve eurokaart, namelijk 160 x 50 mm.

Activeer de keuze Printmaat Y. Geef in het eenheden venster dat verschijnt aan dat U mm wilt gebruiken. Geef '50[←]' in. Kies nu Opslaan Config onder in het scherm om de configuratie op te slaan. U komt nu weer terug in de Grafische Editor.

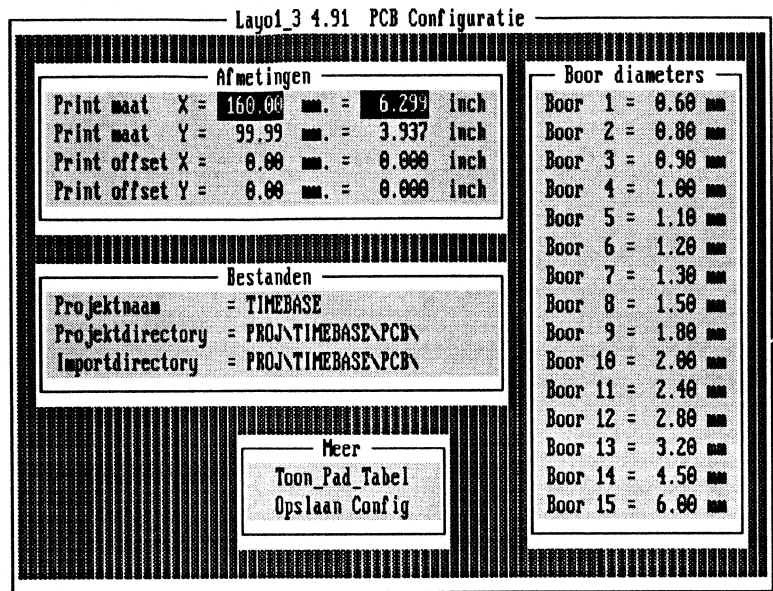


Fig. 4-5 Timebase configuratie scherm

Project laden Uw timebase project wordt nu als volgt geladen. De hoeklijnen worden geplaatst op de vastgelegde afmetingen. De componenten, gespecificeerd in de componentenlijst, worden op de print geplaatst. Dan wordt de netlijst geladen en het ratsnest getoond. De pads die niet worden gebruikt, dat wil zeggen niet in een net zijn opgenomen, hebben een afwijkende kleur. Op de bovenste status regel van het scherm ziet U de volgende gegevens:

- de actieve laag (Laag 1);
- de actieve tekenpen (Pen 1);
- het tekenraster (1/10i);
- de cursor X,Y coördinaten in mm en 1/10 inches.

Een representatieve schermafbeelding vindt U hieronder.

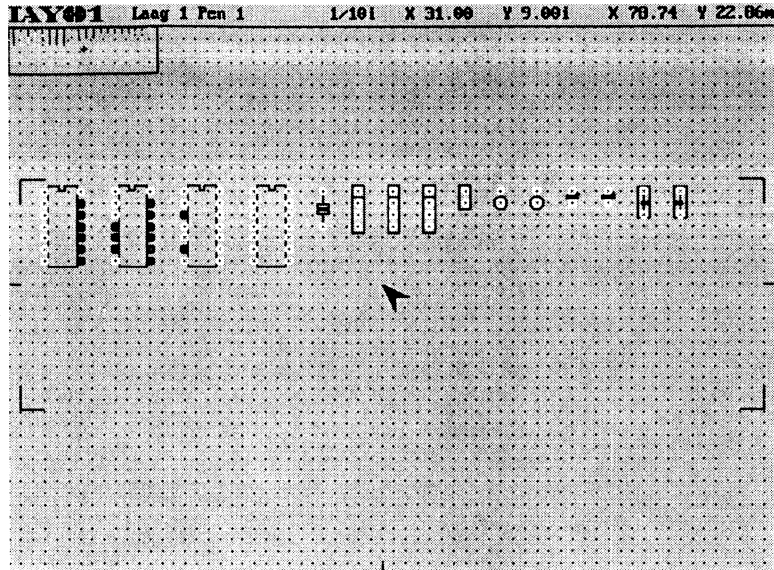


Fig. 4-6 Initiële timebase layout

4

Instellen raster Voordat we de layout gaan maken stellen we het juiste raster in. U doet dit met **[F9]** en **[F10]**. Zet het op 1/10 inch als dat nog niet het geval is. Om er zeker van te zijn dat de cursor precies op het raster staat toetst U **[*]**. Als U geen puntraster ziet, toets dan **[.]**. Toets **[zz]** zodat de print precies het scherm vult.

Componenten positioneren We gaan nu de componenten op de juiste plaats zetten. Laten we aannemen dat U de onderlinge opstelling reeds hebt bepaald. Activeer de blokfunctie met **[b]**. Boven in het scherm verschijnt **pak blok**. Lokaliseer pin 1 van U1. Dit is het meest linkse IC. Plaats de cursor op pin 1 (coördinaten 2.0-1.0 in het inch telwerk).

Bevestig als U de cursor hebt geplaatst (Toets [**←**] of klik **■□□**). IC1 zal nu oplichten. Tevens toont Layo1 U de verbindingen naar dit IC, zodat U hier bij het positioneren rekening mee kunt houden. U kunt daarmee de spoorlengte minimaal houden en kruisingen zoveel mogelijk vermijden door het component eventueel te kantelen. Plaats de cursor op **8.0-9.0** en klik **□□■** om IC1 te positioneren en de cursor vrij te maken.

Positioneer de overige componenten op dezelfde manier. Plaats steeds de cursor op het aangegeven punt, en Bevestig. Plaats de component met Escape, waardoor tevens de cursor vrij komt. Gebruik [**F1**] als U de muis commando's wilt nakijken, daarna [**Esc**] om het helpscherm te verwijderen.

Verplaats **U3** van **20.0-1.0** naar **14.0-9.0**. Pak **R1** op bij pin 1 (**41.0-1.0**) en breng deze naar **2.0-11.0**, maar **plaats hem niet**. U ziet dat de twee verbindingen naar R1 gekruist zijn. We zullen R1 daarom eerst kantelen.

Als U [**F1**] toetst ziet U de functies die U met de muis knoppen kunt uitvoeren. Kantelen gaat met **■□■**. Kantel R1 twee keer, zodat de verbindingen elkaar niet meer kruisen. Plaats R1 op **6.0-12.0**. (Overigens kunt U ook kantelen door [**F2**] te toetsen, zie ook de Referentie Gids).

Pak **R2** op **44.0-1.0** en breng deze tijdelijk naar **2.0-9.0**. Gebruik de Kantel-functie om de verbindingen te optimaliseren en plaats dit component op **6.0-10.0**.

Ga nu terug naar de Uitgangs Positie (Layo1 logo zichtbaar). Uw scherm moet er nu uitzien zoals de afbeelding hieronder. Is dit niet het geval, verlaat dan de Grafische Editor zonder op te slaan en doe dit gedeelte nog eens.

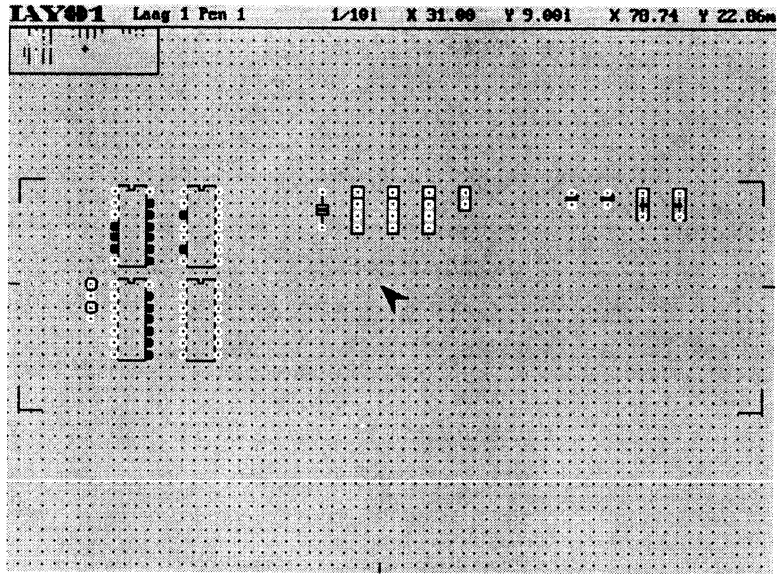


Fig. 4-7 Timebase, gedeeltelijk gepositioneerd

Vorbereid
plaatsen

U hebt nu de beginselen van het plaatsen te pakken. Om de overige componenten te plaatsen hebben we een macro gemaakt, zodat we meteen verder kunnen met het uitwerken van het ontwerp. Het gebruik van macros is overigens beschreven in hoofdstuk 3, ► Macros. De macro voor het plaatsen hebben we verbonden aan de toetskombinatie [Alt-1]. Als U niet op de Uitgangs Positie bent, Escape dan tot dat wel zo is.

Toets [Alt-1] en U ziet dat de componenten één voor één worden geplaatst. U ziet ook steeds het ratsnest voor het betreffende component. Na afloop van de macro dient Uw scherm eruit te zien zoals de onderstaande afbeelding.

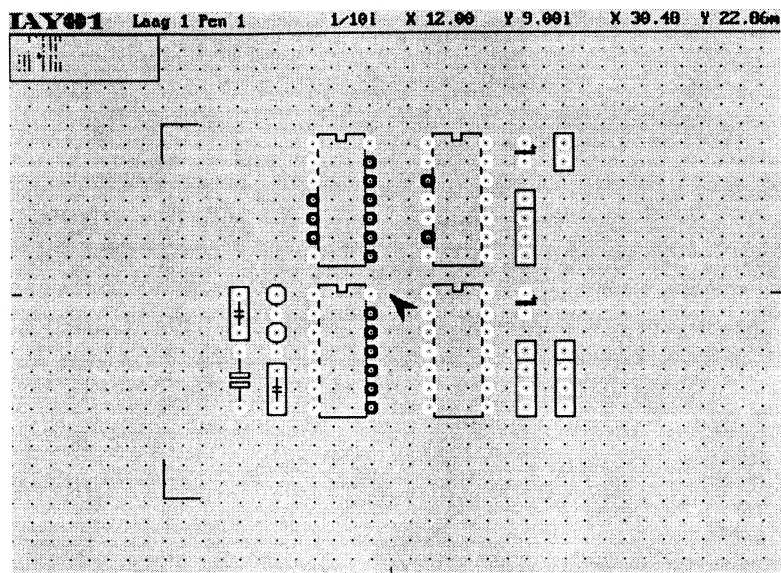


Fig. 4-8 Timebase, volledig gepositioneerd

Afmetingen aanpassen

Nu we de componenten hebben geplaatst kunnen we de definitieve afmetingen van de print bepalen. We doen dit door de hoeklijnen opnieuw te zetten. Open het Tekenen menu en kies Hoeklijnen. Plaats de cursor op **3.0-0.0** en Bevestig ([↵] of ■□□). Hiermee legt U de plaats van de linker bovenhoek vast. U ziet op de status regel dat Laag 15 automatisch wordt geselecteerd.

Als U nu de cursor verplaatst ziet U een venster verschijnen. Ga met de cursor naar **22.0-16.0** en Bevestig.

De hoeklijnen worden opnieuw ingesteld, het scherm wordt opgeschoond en het ontwerp wordt gezoomd tot het weer precies het scherm vult. Het zou eruit moeten zien als onderstaande afbeelding.

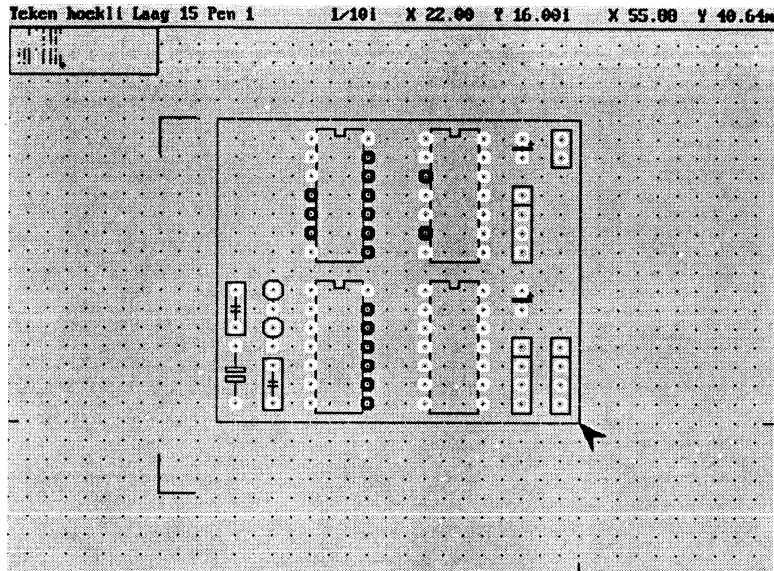


Fig. 4-9 Uiteindelijke timebase layout

4

Sla Uw werk op

We raden U aan Uw project regelmatig op te slaan. Hiermee voorkomt U dat Uw werk door een technische fout of spanningsuitval verloren gaat. U kunt dit op twee manieren doen. Als U [F4] toetst vraagt het programma in een venster of U Uw werk wilt opslaan. U kunt ook een 'auto-opslaan tijd instellen in het menu *Gebruiker xx/ Auto instellingen*. U geeft daar een tijd op in minuten. Nadat deze tijd is verstreken zal Layo1 automatisch vragen of U Uw ontwerp wilt opslaan. Zie ook ► Instellen auto functies in hoofdstuk 3 van de Referentie Gids.

Plaatsen van tekst

Vervolgens zullen we het ontwerp voorzien van wat tekst. Kies uit het Tekenen menu **tekst**. Layo1 zal een subvenster openen, waaruit U kiest **Invoer**. Type de volgende tekst in: 'Layo1[←]'. De tekst verschijnt op de cursor positie.

Als U nu **[F1]** toetst ziet U dat er verschillende mogelijkheden zijn om de tekst met de cursor te manipuleren. Toets nogmaals **[F1]** om de muishulp te verwijderen. Kantel de tekst met **■□■**. Vergroten of verkleinen (schalen) van de tekst kan ook met het toetsenbord. Toets **[+]** of **[-]**. De tekst schaal is weergegeven op de bovenste schermregel. Zet de schaal op 6. Plaats de tekst op **4.0-3.0** door te Bevestigen.

Nu kunt U weer meteen een tekst ingeven. Type nu 'Timebase[←]'. We hoeven nu de schaal en kanteling niet in te stellen, want die zijn nog hetzelfde als de vorige instelling. Plaats deze tekst op **2.0-2.0**. Keer terug naar Uitgangs Positie (Escape of **□□■**).

Ratsnest

Nu wordt het tijd om aan de verbindingen te gaan werken. Laten we eerst eens kijken naar de verbindingen voor een bepaalde pad. Plaats de cursor op de pad op **3.0-11.0** en toets **[^F2]**. Layo1 zal de verbindingen die voor deze pad in de netlijst zijn opgenomen laten oplichten. Als U de autorouter zou gebruiken, zijn dit de verbindingen die zouden worden gemaakt. Kijk ook nog eens (**[^F2]**) op **18.0-1.0**.

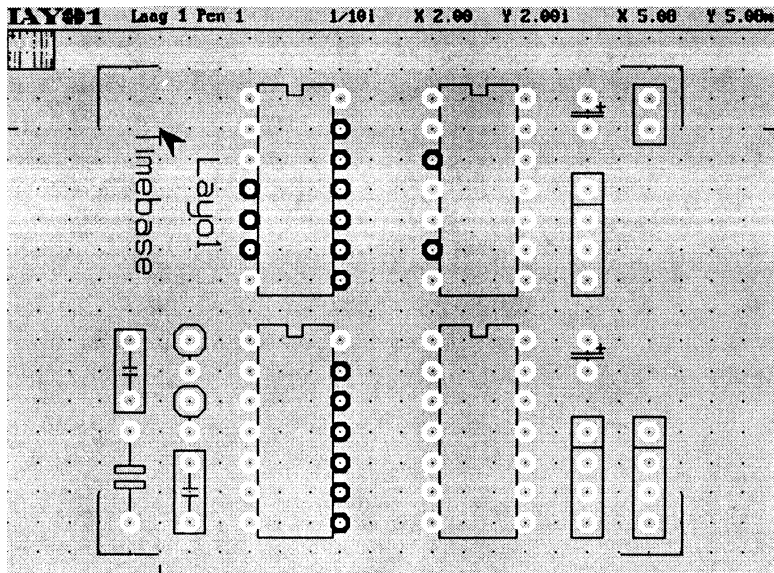


Fig. 4-10 Timebase met geplaatste tekst

U kunt ook de verbindingen van een component met de rest van de schakeling zichtbaar maken. Laat de cursor op **18.0-1.0** en toets [**^F3**]. Zoals voorheen zullen de verbindingen van dit component naar de rest van de schakeling zichtbaar worden.

Tenslotte kunt U een compleet ratsnest van het ontwerp oproepen met [**^F4**]. Overigens toont het ratsnest alléén verbindingen die nog niet gerout zijn! Op dit moment ziet het scherm eruit als op onderstaande afbeelding.

Het ratsnest laat de verbindingen zien zoals deze in de netlijst zijn opgenomen. Dat is niet altijd de kortste route. Maar als U met behulp van de autorouter gaat routen, wordt wel de kortste route genomen, afhankelijk van de instellingen van de autorouter.

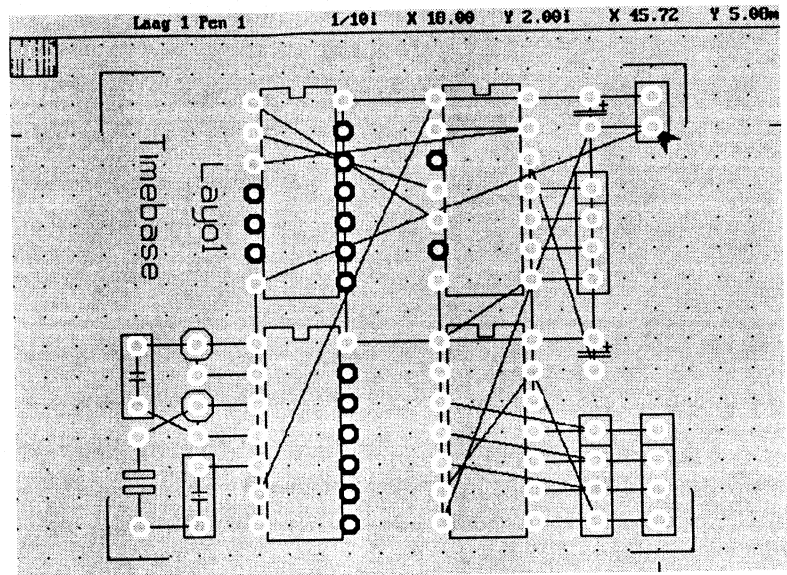


Fig. 4-11 Volledig timebase ratsnest

Toets [F5] om het ratsnest te verwijderen.

Gebruik autorouter

Layo1 bevat een snelle en ongecompliceerde autorouter, gecombineerd met optimale mogelijkheden voor handmatig aanpassen van de sporen layout. Zie ook de paragraaf ► Onze filosofie in hoofdstuk 1. Activeer de autorouter met menukeuze Autorouter/ Rout ontwerp. Layo1 zal automatisch het instellingen-venster (Setup) openen.

Instellingen

Voor meer informatie over de verschillende instellingen kunt U hoofdstuk 3 in de Referentie Gids raadplegen. Stel de afzonderlijke opties als volgt in:

- Rastermaat: 1/40i ([+] of [-]). Dit is het raster dat de router gebruikt bij het leggen van sporen.
- Bus router: 'Nee'
- Lee router: 'Ja'. De Lee router is beter geschikt voor het leggen van afzonderlijke sporen.
- Via router: '0'; we willen niet dat sporen halverwege van laag wisselen.
- 45° routing: 'Ja';
- Pad naar pad: 'Ja'. De laatste instelling zorgt ervoor dat de router alle sporen legt van pad naar pad en ze niet 'onderweg' doorverbind.
- Horizontaal: '1';
- Verticaal: '2'. Hiermee wordt de richting van de sporen op de beide lagen aangegeven.
- Max. diagonaal: 32;
- Max.ext.lengte: 16;
- Rout Strategie: 0. (zie ► Instellen autorouter in hoofdstuk 3 van de Referentie Gids).

Het uiteindelijke instellingen-scherm moet eruit zien als in de onderstaande afbeelding. Sluit het instellingen menu met .

Rout Sluit het instellingen venster en start dan de router met . In de status regel verschijnt nu `Autorouting xx`, waarbij 'xx' het netnummer is dat wordt gerout. Elk pad dat wordt gerout veranderd van kleur. Wanneer de router stopt verschijnt op de status regel `Einde`. Bovendien zullen eventuele niet-geroute verbindingen worden getoond. Het geroute ontwerp is hieronder afgebeeld. Keer terug naar de Uitgangs Positie.

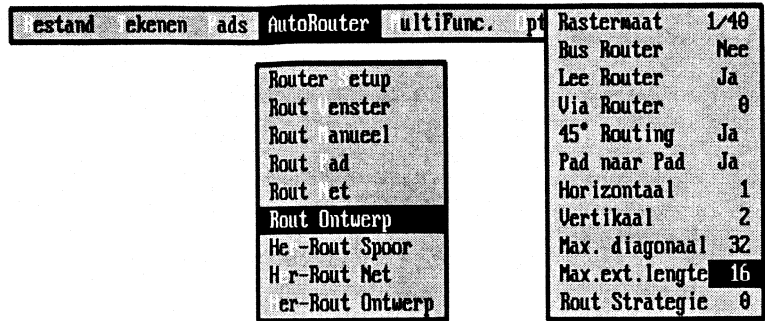


Fig. 4-12 Router instellingen menu

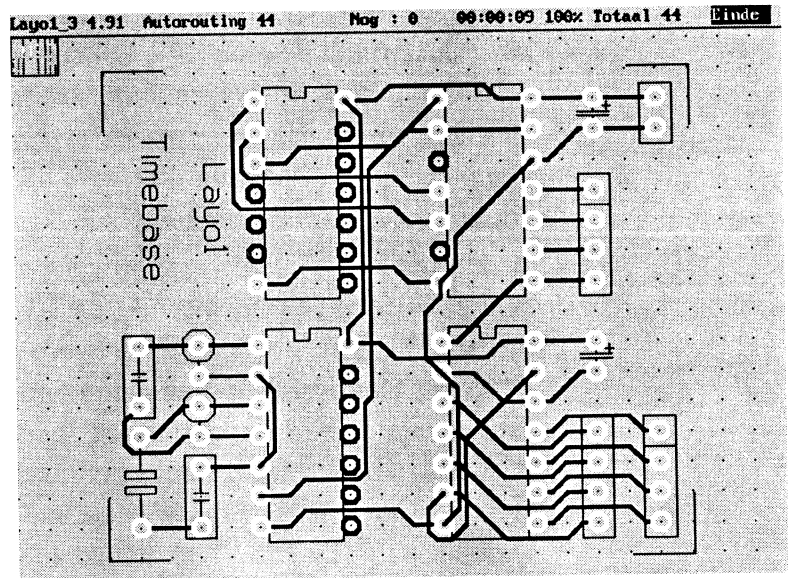


Fig. 4-13 Timebase layout gerout

Sporen wijzigen

Misschien wilt U sommige sporen anders routen, bijvoorbeeld omdat ze gevoelig zijn voor storingen.

Laten we enkele wijzigingen aanbrengen in het patroon.

Positioneer de cursor op **11.0-1.0**. Stel het raster in op **1/40i** (F9, F10). Als U nu [=] toetst of **■ ■ ■** klikt komt U in de 'Edit mode'. Het spoor waarop de cursor staat gaat knippen. Layo1 vraagt of U aan dit spoor wilt werken. Het is immers mogelijk dat er zich meerdere sporen op de cursor positie bevinden. Bevestig op **Gevonden ?**.

We hebben deze edit mode al even gebruikt in hoofdstuk 3 bij het maken van de DIL16 component. Het geselecteerde spoor-segment 'hangt' nu aan de cursor. We kunnen het verplaatsen met de muis. We kunnen dan [+] of [-] toetsen om naar het volgende of vorige spoor segment te springen en dat dan te verplaatsen. Op die manier kan een compleet spoor, ongeacht de lengte of het aantal bochten dat er in zit, worden her-routeerd.

Wat er in feite gebeurt met '+' en '-' is dat we door de lijst van 'data-regels' van het ontwerp lopen. (Zie ► Vectors, hoofdstuk 2, Referentie Gids). Omdat de delen van een spoor normaal gesproken aaneensluitend worden getekend, kunnen we zo langs het hele spoor lopen met de cursor. Als U [-] toetst gaat de cursor naar het vorige segment op **8.75-3.25**. Trek het spoor naar **9.5-1.5** en toets nogmaals [-]. Trek dit segment naar **9.5-13.5**. Nog eens: toets [-], trek het spoor naar **6.0-14.0**. Dat is het. Ga terug naar Uitgangs Positie ([Esc]) en toets [F5] om het scherm op te schonen.

Optimaliseren

U ziet dat er enkele rechte hoeken in het ontwerp zitten. Bijvoorbeeld op 9.5-13.5. We zullen nu de rechte hoeken veranderen in 45° segmenten. Ga naar zoom schaal 7 (□■□). Kies uit het menu opties het submenu optimaliseren/ sq45 opt 1/40. Alle rechte hoeken zijn nu afgeschuind. De specificatie '1/40' geeft aan dat de schuine hoek over een 1/40 inch raster moet worden gelegd. Het resultaat van onze aanpassingen ziet U in onderstaande afbeelding.

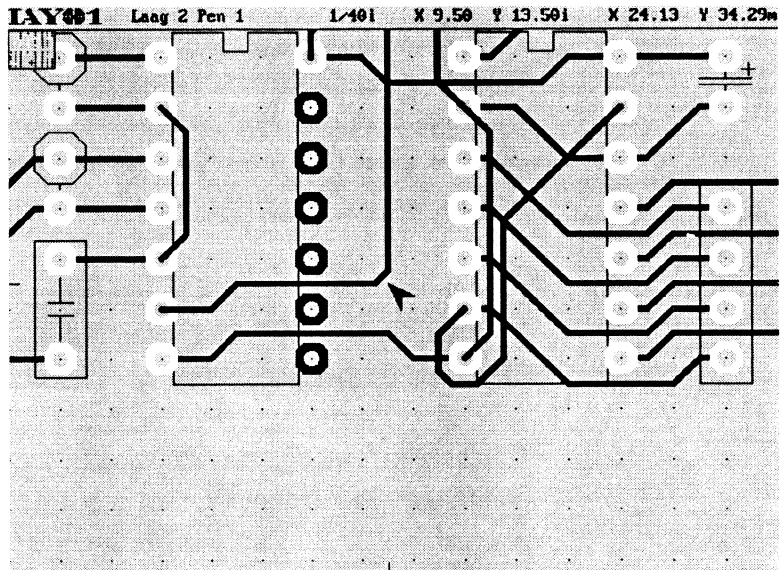


Fig. 4-14 Afgeschuinde hoeken

Sporen uitwissen

Sporen uitwissen is net zo gemakkelijk als het tekenen. Plaats de cursor op 11.5-11.5. Toets [Del], en Bevestig. Het spoor segment verdwijnt.

U blijft in de 'verwijder' mode, zoals aangegeven op de status regel (Lijn wegnemen). We kunnen nu een ander spoor selecteren en verwijderen. Plaats de cursor op **14.0-10.0**. Klik en Bevestig. Schoon het scherm op (F5). Toets twee maal [z] om het hele ontwerp op het scherm te brengen.

Handmatig routen

We hebben zojuist enkele sporen verwijderd. Laten we die nu eens handmatig opnieuw routen. Kies `Rout manueel` van het autorouter menu. Plaats de cursor op **14.0-10.0** en Bevestig. Dit is een punt van het spoor. Ga nu naar **11.0-14.0** en Bevestig, dat is het eindpunt. U ziet het spoor worden gelegd. Klik nu om de cursor vrij te maken. Rout het andere spoor op dezelfde manier van **11.0-15.0** naar **11.0-10.0**. Het ontwerp is hieronder afgebeeld. Keer terug naar Uitgangs Positie.

4

Definieer pads

Een andere wijziging die U mogelijk zou willen aanbrengen is in de afmetingen en/of vorm van de pads. Selecteer uit het pads menu `Definieer`. Boven links in het scherm verschijnt een venster waarin de beschikbare keuzes zijn aangegeven. Bovendien ziet U op de cursor positie een afbeelding van het laatst gebruikte pad. Dit is het pad wat U nu gaat wijzigen. Op de status regel ziet U het pad-set nummer en het padnummer in de set (0.7). We kiezen de optie `Afstel.4`. Hiermee kunnen we in één keer alle vier de zijanten van de pad veranderen, waarbij de vorm ongewijzigd blijft.

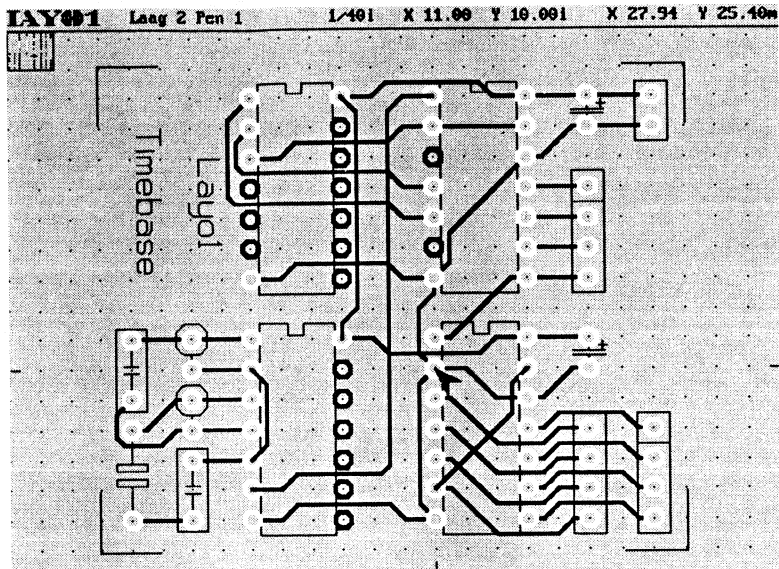


Fig. 4-15 Manueel geroute sporen

Nu verschijnt er een vergrote weergave van de pad. De cursor wordt nu als een kruisje weergegeven op een van de zijden van de pad. Dit is de 'selecteer zijde' mode. U kunt met de muis of de cursor toetsen de cursor op een andere zijkant zetten, dat is dan de zijde die wordt veranderd. Omdat we nu alle vier de zijden tegelijk gaan veranderen, maakt het niets uit waar de cursor staat. Het scherm is hieronder weergegeven.

Op de status regel ziet U bovendien zes getallen. De eerste twee geven de huidige afmetingen van de pad (lengte en breedte beide 1.59 mm). De andere vier getallen geven de afstanden van het middelpunt naar elk van de vier zijden (hier allemaal 0.79 mm, omdat de pad vierkant is).

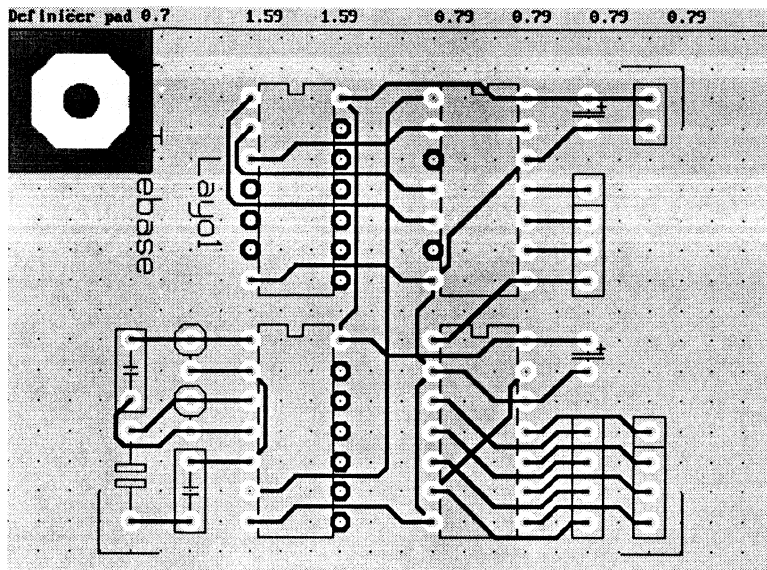


Fig. 4-16 Pad definieer mode

4

Als U nu Bevestigt verandert de cursor in een kleine cirkel. Dit is de 'wijzig zijde' mode. Gebruik de pijltjes toetsen of de muis om de pad grootte in te stellen op 1.39 mm. Bevestig. Toets nu [Esc] om terug te gaan naar het definieer menu.

Als U de pad bekijkt op de cursor positie ziet U dat de afgeschuinde hoeken nu wel erg groot zijn in verhouding tot de zijanten. Selecteer nu Achthoek 1/4 en activeer deze keuze terwijl U op de vorm van de pad let. De afschuining is nu weer zoals voorheen. De factor '1/4' geeft aan dat de afschuining 1/4 van de zijkant bedraagt. Zie voor meer gedetailleerde informatie hoofdstuk 3 van de Referentie Gids, ► Definieer pad. Ga terug naar Uitgangs Positie.

**Definieer
pendikte**

Bij nader inzien realiseren we ons dat het waarschijnlijk beter was als de voedings-sporen wat dikker waren. Dat kan ook achteraf nog worden gedaan, en wel op twee manieren. U kunt een spoor Bevestigen, en dan [p] toetsen. Layo1 opent dan een selectie menu waarin U een andere pen en daarmee een andere pendikte kunt selecteren. Het spoor dat U had geselecteerd neemt dan de nieuwe pendikte aan. Als een spoor uit meerdere segmenten bestaat moet U dat per segment doen, zie ook hierboven ► Sporen wijzigen.

Een andere en vaak snellere manier is om een compleet spoor eenvoudig met een andere pendikte opnieuw te routen. Eerst kiezen we de gewenste pendikte. Kies uit het Tekenen menu **Definieer**. Activeer **Pen 2** en geef een pendikte van 0.5 mm in. Ga terug naar **Uitgangs Positie**, de status regel geeft aan **Pen 2**.

4

**Her-rout een
net**

We zullen nu een voedingsnet opnieuw routen met de nieuwe pendikte. Open het **AutoRouter** menu en kies **Her-Rout Net**. Plaats de cursor op een voedingspunt, bijvoorbeeld **18.0-1.0**, en **Bevestig**. Het volledige net wordt eerst uitgewist en dan met een dikker spoor her-routeerd. Herhaal dit voor het andere voedingsnet op **18.0-2.0**. Het resultaat ziet U in de afbeelding hieronder. Keer terug naar de **Uitgangs Positie**.

**Ontwerp
controle**

Layo1 heeft een hulpprogramma (**Design Rule Check = 'DRC'**) om voor U te controleren of er genoeg ruimte is tussen sporen en pads en combinaties hiervan. Hoeveel ruimte U 'genoeg' vindt kunt U zelf bepalen. Laten we eerst ons werk opslaan voor we verder gaan. Toets **[F4]**.

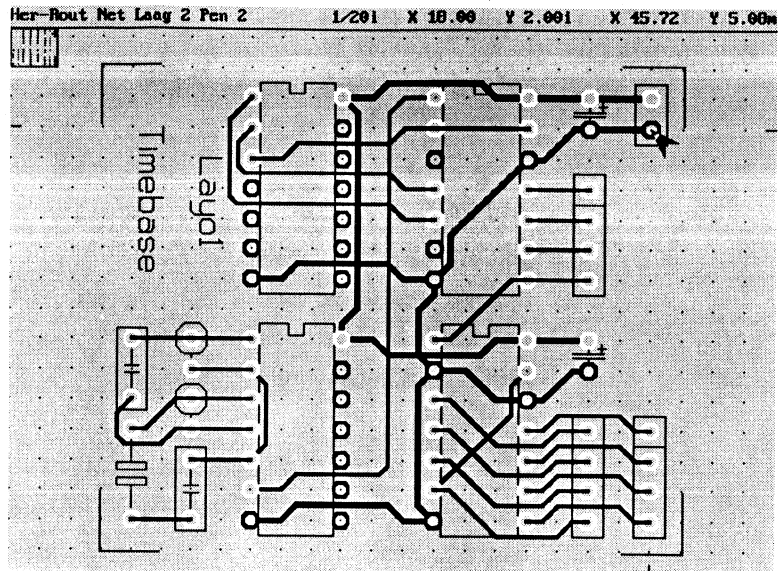


Fig. 4-17 Uiteindelijke timebase print

Verlaat de Grafische Editor en ga terug naar de Project Manager (Bestand/ Stop). Ga naar de menu pagina Project Manager en selecteer Ontwerp controle 0.32 mm.

Het hulpprogramma DRC controleerde nu op minimaal 0.32 mm (1/80 inch) ruimte tussen de elementen van het ontwerp. U kunt de voortgang op het scherm volgen. Bovendien wordt er een volledig rapport van gevonden fouten naar het bestand `timebase.drc` geschreven. Dit kunt U met de tekst editor bekijken of afdrukken.

Test-afdruk Het ontwerp is nu klaar. Nu willen we graag een afdruk maken voor een prototype en voor de documentatie.

Start opnieuw de Grafische Editor. Open het Gebruiker xx menu en selecteer Printer instellingen. Kies de printer die U wilt gebruiken. Controleer of de juiste aansluitpoort is ingesteld, en corrigeer dit indien nodig. Sla de instellingen op en keer terug naar de Grafische Editor.

Lagen selecteren

U kunt de verschillende lagen afzonderlijk of in combinatie afdrukken door ze al dan niet zichtbaar te maken. Daarvoor gebruikt U het laag-selectie menu. Als U [d] toetst opent zich dat menu. Een afbeelding is hieronder opgenomen.

ActueleGroep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P0	S1	S2	Via
F1 TopCopper	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
F2 BttwCopper	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓
F3 TopScrnSilk	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
F4 BttwScrnSilk	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-
F5 AllCopper	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
F6 AllTop	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
F7 AllBttw	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓
F8 AllLayers	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
F9=WiJzig																			

Fig. 4-18 Lagen selectie menu

In dit menu kunt U acht groepen van lagen definiëren. Een van die groepen kunt U dan selecteren voor weergave op het scherm. Die weergave bepaalt ook welke lagen worden afgedrukt op de test afdruk. In het Uitvoer Programma kunt U onafhankelijk van de scherm weergave elke laag apart selecteren voor uitgave naar de printer of plotter.

De specifieke instellingen voor het tonen van lagen worden uitgebreid behandeld in de Referentie Gids, hoofdstuk 3, ► Toon lagen.

We kiezen hier voor weergave van groep 4, met de volgende lagen: pads, sporen op de koper- en componenten-laag, de tekstlaag en de hoeklijnen.

Plaats de keuzebalk op de naam van groep 4 in de linker kolom en toets [F9] (of klik). Geef deze groep een makkelijk te herkennen naam, bijvoorbeeld 'TestAfdruk'.

Kies lagen Plaats het keuzebalkje in de kolom van elk van de onderstaande lagen en toets [F9] of klik om het ✓-teken te plaatsen (als het er al staat hoeft dat natuurlijk niet). Haal het op de ander lagen zo nodig weg op dezelfde manier:

- pads (P0);
- spoor lagen (1 en 2);
- tekst laag (9);
- hoeklijnen (15).

Groep 8 is de verzameling van alle lagen. Die maken we eerst zichtbaar: toets [F8] en U keert terug naar de Grafische Editor met alle lagen zichtbaar. Toets nu [d][F4]. Nu ziet U alleen de eerder samengestelde groep voor de test-afdruk.

Afdrukken Kies `Printer Testplot` uit het `Opties` menu. Een subvenster wordt geopend waarin U enkele parameters kunt instellen. De aangegeven printer is dezelfde die U eerder hebt gekozen, evenals de printer-poort. Laten we de `Plotschaal` instellen op 2.

We drukken de pads met gaatjes af en stellen dus open pads in op 'J'. Plot info vel zetten we ook op 'J', (project naam, datum-tijdgroep). Controleer of Uw printer voorzien is van papier en on-line staat.

Alle instellingen in dit menu worden besproken in hoofdstuk 3 van de Referentie Gids, ►Afdrukken testplot. Activeer start uitvoer. U ziet de voortgang op de status regel boven in het scherm. De uiteindelijke afdruk moet eruit zien als onderstaande afbeelding.

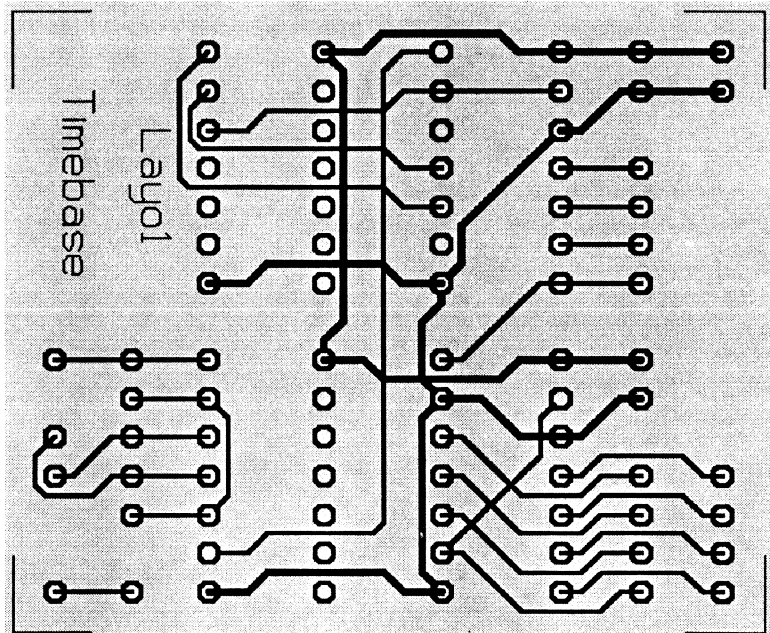


Fig. 4-19 Test afdruk

Als de afdruk functie beëindigd is kunt U Uw werk opslaan (F4) en terug gaan naar de Project Manager (Bestand/ Stop).

Hiermee is dit werkproject beëindigd. Het volgende hoofdstuk behandelt enkele wetenswaardigheden betreffende de autorouter.

Router functies

Dit hoofdstuk bestaat hoofdzakelijk uit een kort werkproject, met de nadruk op het gebruik van de router en het opbouwen van een netlijst. De bedoeling is om U wat meer 'feeling' te geven voor Layo1's ingebouwde autorouter. We maken hier een eenvoudige dubbelzijdige print. Voordat we beginnen moeten we even afspreken wat we bedoelen met de volgende termen:

Handmatig routen Als we in Layo1 spreken over 'handmatig routen' bedoelen we het aangeven van de punten waartussen het spoor moet worden getrokken. Het programma zal dan afhankelijk van de mogelijkheden en beperkingen het spoor tekenen. In andere literatuur wordt dit soms aangeduid met 'semi-automatisch' routen.

Handmatig sporen leggen Als we praten over 'handmatig sporen leggen' bedoelen we dat U zelf het spoor tekent van punt tot punt, daarbij bochten en vias leggend naargelang dat nodig is.

Automatisch routen wil dan zeggen dat het programma zelf de netten selecteert, en volautomatisch de sporen legt, en daarbij (indien ingesteld) zelfstandig van laag wisselt door vias te plaatsen als dat nodig is.

Ontwerp opstarten

Start de Project Manager en ga naar de menu pagina Project Management. Activeer Project selectie. Noem Uw project 'routwerk'. Activeer Project initialisatie om de benodigde directory en bestanden aan te maken.

5 Start de Grafische Editor. Omdat U een nieuw ontwerp start, komt U meteen in het PCB Configuratie scherm. Stel de print afmetingen in op **90 x 50 mm** en sla de instellingen op.

Layo1 zal nu trachten de componenten voor 'routwerk' in de Grafische Editor te laden. Maar we hebben nog geen componenten lijst voor dit project. Daarom krijgt U de melding bestand ..\LAYO1\PROJ\ROUTWERK\PCB-\ROUTWERK.CMP not found. U kunt deze melding op dit moment negeren, en verder gaan door te Bevestigen ([↵] of).

Componenten laden

We zullen de componenten voor dit ontwerp zelf laden. We beginnen met een 16 pin DIL. Zet het tekenraster op 1/10 inch. Plaats de cursor op het raster ([*]). Open het menu Bestand/ Laad en kies component LMC. (Als U in hoofdstuk 3 de macro [Alt-g] hebt aangemaakt kunt U die natuurlijk ook gebruiken). U ziet een venster opent met het pad gezet naar ..\LMC\. Toets [←] en kies dan de ACTIVE directory.

Kies als component DIL-16. Als Layo1 vraagt naar de attributen geef dan in voor Type: test, en voor Ref: ic. Kantel het component éénmaal (toets [F1] om te zien hoe) en plaats het op positie 5.0-5.0 door te Escapen.

Vervolgens laden we een header connector met 2x17 pennen. Deze bevindt zich in de connect directory. Plaats de cursor op 6.0-2.0. Open Bestand/ Laad/ Component LMC. U ziet de laatst geladen component aangegeven, DIL-16. 'Backspace' tot het pad eindigt met \LMC\, en toets dan [F8]. Selecteer de connect directory en kies SIL-2x17. (Het scherm zal omhoog 'rollen' als U de cursor naar beneden beweegt). Geef in voor Type: connect, en voor Ref: j. Kantel éénmaal en plaats op 30.0-2.0.

Nu hebben we nog een dil 16 nodig. Omdat we het al eens geladen hebben is het door het programma opgenomen in de lijst van recent gebruikte bestanden. Open nogmaals het Bestand/ Laad/ Component LMC menu. Toets [F7]. Kies DIL-16 uit de getoonde lijst. Geef in voor Type: test, en voor Ref: ic. Kantel éénmaal en plaats op 11.0-5.0. Het ontwerp ziet er nu uit als op onderstaande afbeelding. Ga terug naar de Uitgangs Positie.

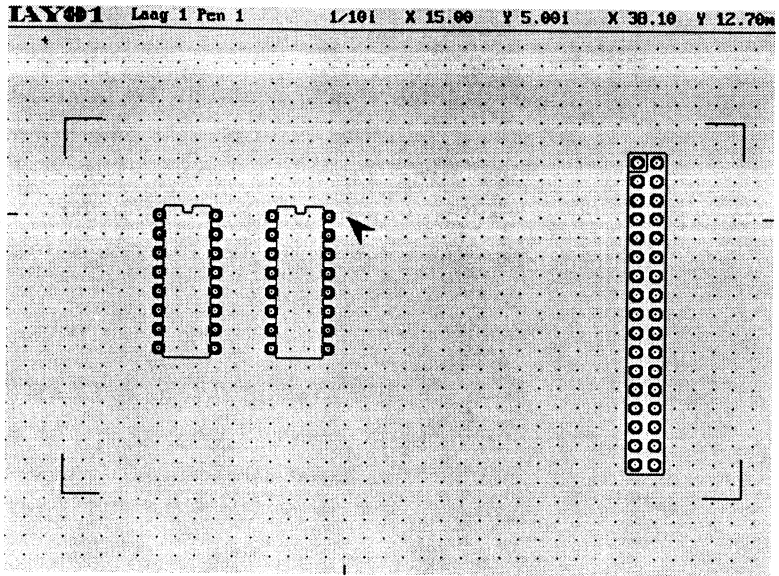


Fig. 5-1 Routwerk, met geplaatste componenten

Handmatig sporen leggen

Omdat de voedingslijnen in dit ontwerp als kritisch beschouwd worden, gaan we die eerst zelf leggen. We nemen daarvoor ook een dikkere pen, pen 2. Toets [p] en kies pen 2. Ga naar 30.0-2.0 en Bevestig. Dat brengt U in de teken-mode. Het net nummer wordt op de status regel getoond, maar omdat we nog geen netten hebben gedefinieerd ziet U net 0.

Breng nu de cursor naar 8.0-2.0 en Bevestig. We gaan nu verder op de andere laag. Volgens de status regel tekent U momenteel op laag 1. Schakel om naar laag 2 met **[F8]**, plaats de cursor op 8.0-5.0 en Bevestig. Escape uit de teken mode. Let wel: de sporen zien eruit alsof ze verbonden zijn, maar dat is niet zo. Ze lopen op verschillende lagen. We verbinden ze later.

Plaats de cursor op 14.0-5.0. Bevestig, ga naar en 14.0-2.0 en Escape. We zullen nu de sporen verbinden met een via. Zoom naar 7. Plaats hier een via (14.0-2.0) met **[F2]** en doe hetzelfde op 8.0-2.0. Toets tweemaal **[z]** om het ontwerp midden op het scherm te plaatsen.

Handmatig routen

5

Vervolgens zullen we Layo1's ingebouwde router gebruiken. We geven een verbinding aan die gelegd moet worden, en laten het programma het spoor tekenen. We noemen dat 'Handmatig routen', en in sommige boeken wordt het ook wel een 'half-automatisch' routen genoemd. Om de router in te stellen openen we het menu AutoRouter/ Router Setup. Stel alle opties in met **[+]** of **[-]** zoals in de onderstaande afbeelding aangegeven.

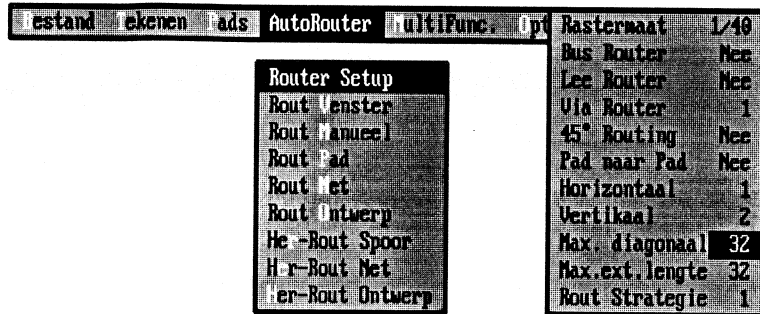


Fig. 5-2 Instellingen voor manueel routen

Rout handmatig

Verlaat het Setup menu (Bevestig) en selecteer Rout Manueel uit het router menu. Op de status regel staat nu Rout Manueel. Bevestig op 30.0-15.0 en vervolgens op 11.0-12.0. U ziet dat Layo1 een ratsnest lijn bijhoudt terwijl U de cursor beweegt. Als U het tweede punt hebt aangegeven legt het programma het spoor. In de setup hebben we twee verschillende lagen voor horizontaal en verticaal aangegeven, en tevens één via per spoor toegestaan. Layo1 plaats daarom een via op 11.0-15.0 om van de ene laag op de andere over te gaan wanneer het spoor van horizontaal overgaat in verticaal. Maak de cursor vrij met Escape. Laat het programma op dezelfde manier een spoor leggen van 11.0-15.0 naar 5.0-12.0. Ga terug naar Uitgangs Positie.

Laten we de connector wat dichter bij de ic's plaatsen. Zet de cursor op 30.0-2.0 en toets [b]. Op de status regel verschijnt Pak blok. Bevestig om de connector 'vast te pakken'. De kleur verandert van de connector en de ermee verbonden verbindingen. Plaats de component op 20.0-2.0 en Escape. Schoon het scherm op (F5).

Sporen verwijderen Voordat we een andere methode van routen gaan uitproberen verwijderen we eerst enkele sporen. Dat doen we door een venster te tekenen dat de te verwijderen elementen omvat, en dan de inhoud van het venster te verwijderen. (Hierbij worden géén componenten verwijderd!). Open het MultiFunc/ Venster menu en kies Verwijderen. Bevestig 2.0-1.0, dit is één hoekpunt van het venster.

Bevestig 22.0-16.0 als het andere hoekpunt. Antwoord 'Ja' op de vraag verwijderen? Alle sporen in het venster worden weggehaald, inclusief de vias. We hadden dit overigens ook kunnen doen met ► Verwijder laag op de lagen 1 en 2, zie hoofdstuk 3 in de Referentie Gids, ► Verwijder laag. Merk op dat de componenten **niet** zijn verwijderd! Ga terug naar Uitgangs Positie en schoon het scherm op.

Volledig automatisch routen is alleen mogelijk als er een netlijst beschikbaar is. Vanuit Layo1 kunt U op eenvoudige wijze een netlijst aanmaken met de Net Editor. We zullen dat hier demonstreren. Meer informatie hierover vindt U in hoofdstuk 4, ► Maak netlijst.

Waarschuwing! Layo1 hecht veel belang aan het waarborgen van de samenhang van een ontwerp, en daarmee het voorkomen van fouten. Daarom kunt U de netlijst van een ontwerp gebaseerd op een schema (.PLY), **niet** wijzigen. Probeer U dat toch, dan krijgt U de melding **** Waarschuwing ** Project Manager is actief...** In zo'n geval kunt U de wijzigingen aanbrengen in het schema, en deze met de functie ► Wijzigingen verwerken (hoofdstuk 6) overbrengen naar Layo1.

**Aanmaken
netlijst**

Open het Opties menu en selecteer `Edit Netlijst`. Op de status regel verschijnt `Edit NET`. Bevestig op `20.0-2.0`. Omdat er geen net actief is, en de pad op `20.0-2.0` nog geen deel uitmaakt van een net, neemt Layo1 aan dat U een nieuw net wilt aanmaken. Antwoord bevestigend. Het aangegeven pad licht op. Bevestig achtereenvolgens `14.0-5.0` en `8.0-5.0`. De drie pads vormen nu net # 1, zoals aangegeven op de status regel. Maak de cursor vrij met `Escape`. `Escape` nogmaals en verlaat de Net Editor. Ga naar `Uitgangs Positie` en toets [**F4**] om het ratsnest te zien. Schoon het scherm op.

Activeer de Net Editor weer (`Opties/ Edit Netlijst`). Definieer de onderstaande vier netten op dezelfde manier. Bevestig de vraag `Maak nieuw net?` na elke eerste klik op het net. **Maak na elk net de cursor vrij met `Escape`:**

- net # 2: `20.0-15.0 + 11.0-12.0 + 5.0-12.0`.
- net # 3: `20.0-6.0 + 11.0-6.0 + 5.0-6.0`.
- net # 4: `21.0-6.0 + 14.0-6.0 + 8.0-6.0`.
- net # 5: `20.0-10.0 + 14.0-10.0 + 8.0-8.0`
+ `5.0-11.0`.

Verlaat de Net Editor. U komt terug naar `Uitgangs Positie`. Toets [**F4**] om het ratsnest van de gemaakte netten zichtbaar te maken. De schermafbeelding ziet U hieronder. Verwijder het ratsnest weer met [**F5**].

**Handmatig
routen net**

Met het handmatig routen van netten hebt U de volledige controle over de volgorde waarin de verbindingen worden gelegd. U kiest een net, en Layo1 legt de sporen. We zullen dat hier demonstreren.

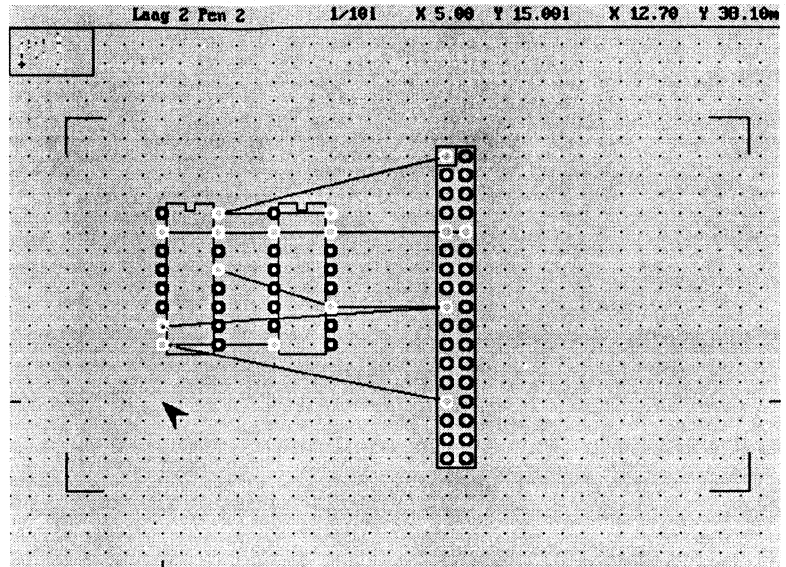


Fig. 5-3 Ratsnest voor gemaakte netten

Toets [p] en kies pen 1. Open het AutoRouter menu en kies Rout Manueel. Bevestig 20.0-2.0, dit is het eerste knooppunt van net # 1. Bevestig vervolgens 14.0-5.0 en 8.0-5.0. De sporen worden gelegd. Omdat we bij de setup (zie boven) 45° routing hebben uitgeschakeld, hebben de sporen alleen rechte hoeken. Maak de cursor vrij (Escape).

5

Fout controle

Om de ingebouwde fout-controle van Layo1 te testen, gaan we nu opzettelijk een fout maken. We stellen eerst de router iets anders in, zoals hieronder aangegeven. We laten alleen sporen op laag 1 toe, en gebruiken afgeschuinde hoeken.

Escape tot U weer in het router menu bent en activeer dan Router Setup. Maak de instellingen. Activeer dan weer Rout Manueel.

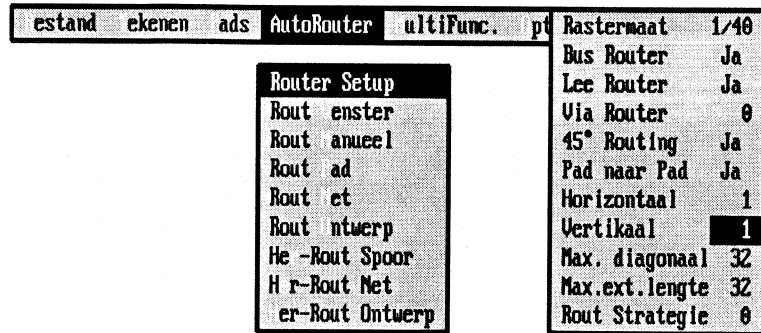


Fig. 5-4 Instellingen voor enkelzijdig routen

Bevestig achtereenvolgens de volgende knooppunten: **20.0-6.0** **11.0-6.0** and **8.0-6.0**. U ziet al wei dat dit fout gaat, want pad 8.0-6.0 heeft een andere kleur dan de pads van het net waaraan U werkt. U kunt dus normaal gesproken geen fout maken. Layo1 merkt dat de eerste twee tot één net behoren (net # 3), maar dat de laatste van een ander net is (net # 4). U krijgt de vraag Rout naar ander Net? U kunt de twee netten nu verbinden als U persé wilt, maar dat doen we natuurlijk niet. Antwoord 'Nee' en Bevestig 5.0-6.0, hetgeen het juiste pad is. Merk op dat het spoor nu met 45° hoeken is gelegd.

Maak de cursor vrij en ga naar Uitgangs Positie. Genereer het ratsnest (^F4) en controleer dat de geroute netten geheel klaar zijn (geen ratsnest). De betrokken pads hebben ook een andere kleur, zodat U kunt zien dat ze volledig zijn gerout.

Deze manier van routen, met de ondersteuning van het programma, geeft U volledige vrijheid over de routing. Daarbij blijft de controle die U hebt over de samenhang en correctheid van het ontwerp gehandhaafd. Het scherm moet er nu uitzien zoals op onderstaande afbeelding. Laten we ons project even opslaan met F4.

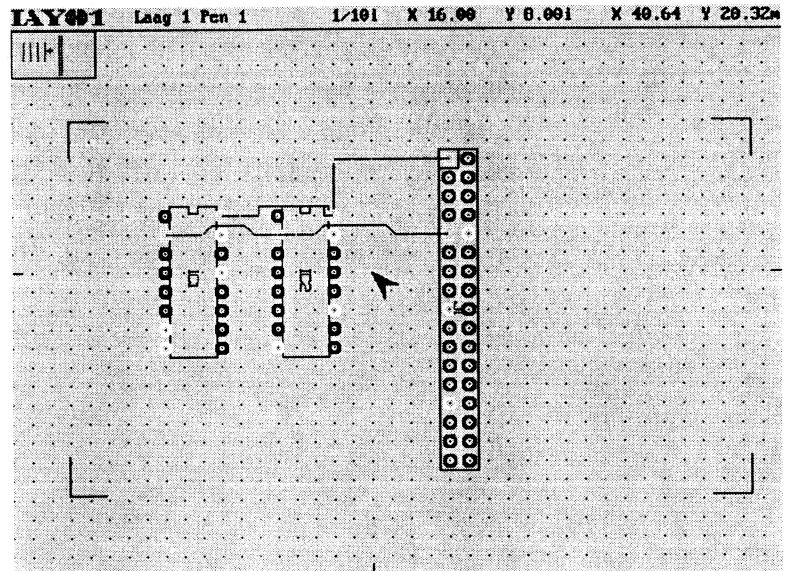


Fig. 5-5 Twee netten gerout

Volledig automatisch routen

We zullen Layo1 de overige netten laten routen. We laten de router instellingen zoals ze nu zijn, want we verwachten dat we alles op één laag kwijt kunnen. (Zie het setup-scherm hierboven). Dit is de meest gebruikelijke instelling voor een enkelzijdige print. Open het AutoRouter menu en kies Rout ontwerp. Bevestig twee maal. Het programma legt snel de nodige sporen. Na afloop ziet U op de status regel Einde. Het aantal niet geroute verbindingen is 0: Nog : 0. Het resultaat ziet U hieronder.

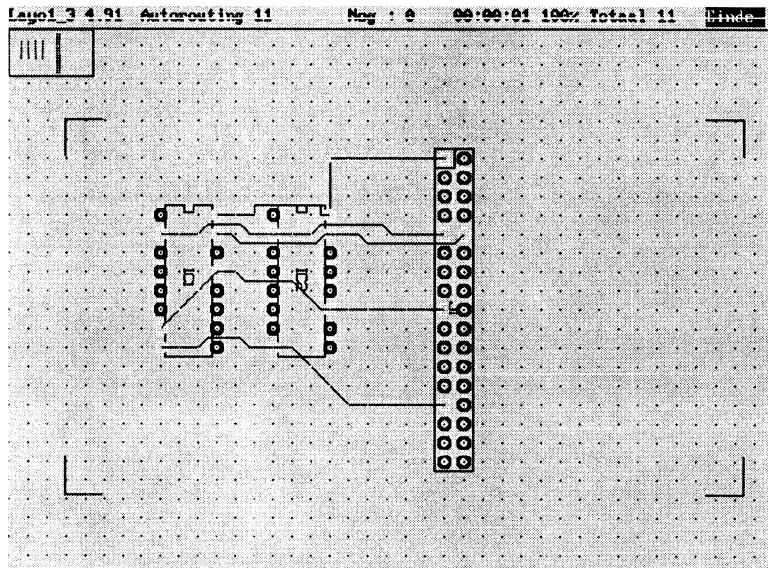


Fig. 5-6 Volledig geroute print

We hebben wel ons werk al eens opgeslagen, maar niet de netlijst. Dat gaat immers niet vanzelf. Dit is gedaan om te voorkomen dat net wijzigingen ongewild worden opgeslagen als Uw werk wordt opgeslagen door een 'auto-opslaan' actie. Escape tot Uitgangs Positie, en open Bestand/ Opslaan, en kies `netLijst NET`. Verlaat de Grafische Editor. Als wilt kunt U de netlijst bekijken in de Project Manager door het bestand `routwerk.net` in de editor te laden.

Hiermee zijn we aan het einde gekomen van deze korte oefening. Als U de overige werkprojecten ook hebt doorgewerkt, bent U klaar om meer complexe ontwerpen bij de kop te nemen. Er zijn nog een heleboel meer functies die tot Uw beschikking staan. U vindt die in de functie-lijst in hoofdstuk 3 van de Referentie Gids. U zult merken dat er een functie is voor praktisch elke actie die U maar kunt bedenken in elke situatie.

Router tips

Als U een complexe print moet routen, neem dan even de tijd om een plan van aanpak te bedenken. Besluit eerst of Uw werkelijk een dubbelzijdige print nodig hebt. Enkelzijdige printen zijn veel goedkoper. U kunt een snelle test doen door de autorouter in te schakelen en te kijken hoe ver deze komt op een enkele laag. Dat geeft U voldoende inzicht om te zien of het haalbaar is. Stel vast of er netten zijn die zo belangrijk of kritisch zijn dat ze als eerste, eventueel handmatig, moeten worden gerout.

Vervolgens kunt U de autorouter gebruiken. Als U een dubbelzijdige print maakt, gebruik dan consequent één laag voor verticale en een andere voor horizontale sporen. Pas wanneer de hele print klaar is kunt U eventueel met de hand verfijningen aanbrengen, bijvoorbeeld om sporen te verkorten of vias te verwijderen; daarbij kunt U dan afwijken van de richting van de sporen op een laag. Maar nogmaals, doe dat pas op het allerlaatst.

Begin zonder vias toe te laten, en kleine waarden van de 'Max. diagonaal' en 'Max.ext.lengte' parameters in het setup menu. De router zal dan waarschijnlijk niet 100% routen. Vergroot dan de parameters en sta één via per spoor toe. Bekijk de layout even tussen de diverse stappen, want vaak kunt U met een kleine ingreep een blokkering opheffen.

Als U twee vias toestaat, zal de router bij elke richtingsverandering (horizontaal naar verticaal en vice versa) van een spoor een via plaatsen en van laag wisselen. Een spoor wat eerst in noordelijke richting loopt, dan west en dan zuid bevat dan twee vias. Het loopt over twee lagen ook al is er een andere mogelijkheid. Dit is geen tekortkoming in de router, maar deel van het algoritme. Het programma is zo opgezet dat als U twee vias toelaat ze ook worden gebruikt. Dit geeft een maximale kans op 100% routing.

Notities

5

Wijzigingen verwerken

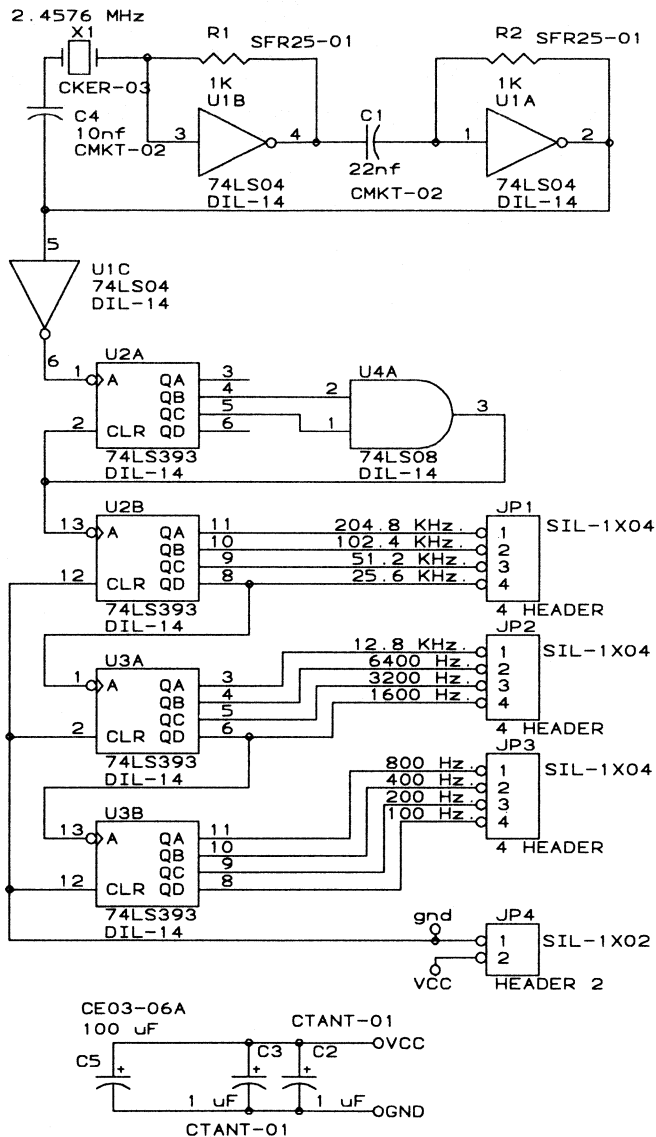
In dit hoofdstuk besteden we aandacht aan wijzigingen in het ontwerp als gevolg van schema wijzigingen. Het overbrengen van schema wijzigingen naar de print layout heet in de engelse literatuur 'Forward Annotate'. Dit is altijd een geliefde situatie voor dhr. Murphy. Een fout is zo gemaakt en kan verstrekkende gevolgen hebben.

We behandelen hier speciaal de situatie dat U Layo1, via de Project Manager, met OrCAD/SDT hebt geïntegreerd. We zullen als voorbeeld een wijziging in het timebase project aanbrengen, wat we ook in hoofdstuk 4 hebben gemaakt. Daarbij wordt de samenhang in het ontwerp gehandhaafd.

Als U Layo1 op zichzelf staand gebruikt, is wat meer moeite nodig om fouten te voorkomen. Verbindingswijzigingen kunt U met de Net Editor maken (zie hoofdstuk 3, Referentie Gids). Vergeet dan niet de nieuwe netlijst op te slaan! U kunt de componenten lijst aanpassen met de tekst editor, maar **hernummer de bestaande componenten niet!** Verder kunt U naar hartelust componenten toevoegen of weghalen.

Schema wijzigen

Start de Project Manager en selecteer het timebase project. Kies de functie `Draft` van de menu pagina `schema ontwerp hulpmiddelen`. Plaats een condensator (type 'capacitor pol' in OrCAD/SDT) tussen VCC en GND, links van C3. Denk erom de 'junctions' te plaatsen. Het nieuwe schema is hieronder afgebeeld.



6

Fig. 6-1 Timebase schema, C5 toegevoegd

Editeer de nieuwe component als volgt. Gebruik hoofdletters waar aangegeven. Raadpleeg indien nodig Uw OrCAD documentatie.

- comp. referentie (Reference): **C5**
- comp. waarde (Part Value): **100 uF**
- behuizing (1st Part Field): **CE03-06A**

Sla het schema op en ga terug naar de Project Manager met [Q][U][A].

Bestanden bijwerken

We moeten nu een bijgewerkte component- en netlijst maken. Ook daarvoor heeft de Project Manager een ingebouwde functie. Kies **Forward Annotate** op de menu pagina **Schema ontwerp hulpmiddelen**. U ziet een heleboel activiteit op het scherm terwijl de Project Manager eerst OrCAD/SDT de nieuwe bestanden laat maken, en ze daarna laat overzetten naar Layo1.

6

Fouten lijst

Wanneer er fouten worden gevonden, zal Layo1 die in een fouten lijst wegschrijven in een .ERR bestand dat de naam van het project heeft. De veranderingen worden dan ook niet doorgevoerd. Als er geen fouten zijn, wordt de Grafische Editor gestart. De nieuw toegevoegde condensator is links boven in het ontwerp geplaatst.

Een ratsnest geeft de te maken verbindingen aan.

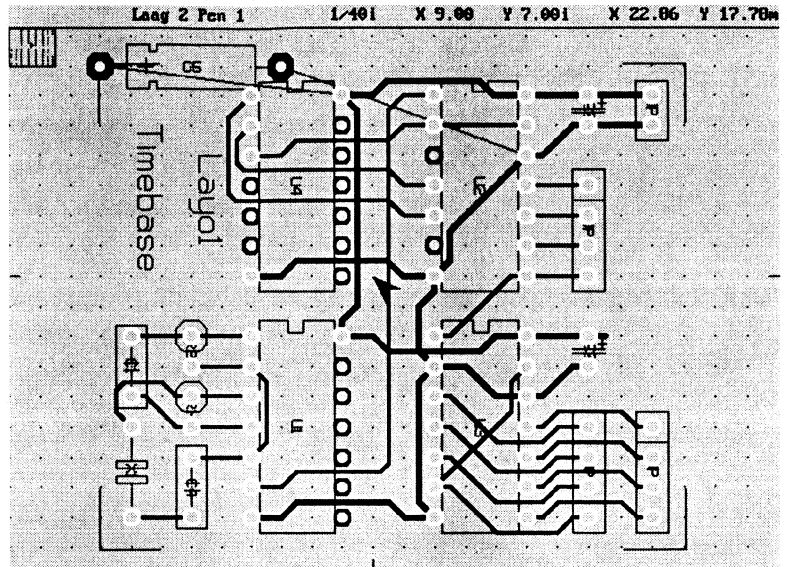


Fig. 6-2 Timebase layout, C5 geladen

We hebben nog wat ruimte op onze print voor de relatief grote elco. Zet de cursor op 18.0-10.0. We laten de elco daar nu naar toe springen, dat is wat makkelijker dan hem te verslepen. Als we [u] toetsen vraagt Layo1 welk component we bedoelen. Type in c5[←].

De condensator wordt op de cursor positie geplaatst. U zit nu ook het belang van het opslaan van een component met de cursor op een geschikt nulpunt. Dat is namelijk ook het punt waar de component wordt geladen en naar toe springt. Kantel C5 drie keer (zie F1). Plaats met □□■. Schoon het scherm op met [F5].

U ziet dat C5's pads een andere kleur hebben, want ze maken wel deel uit van een net, maar zijn nog niet gerout. Omdat het hier om voedingslijnen gaat zullen we net als voorheen een dikkere pen gebruiken. Toets [p] en kies pen 2. Open het AutoRouter menu en kies Rout ontwerp. Het eindresultaat moet er nu uitzien als op onderstaande afbeelding. Sla het werk op, verlaat de Grafische Editor en keer terug naar Project Manager.

Opmerking 1: Een wijziging in de behuizing kunt U als volgt aanbrengen. Ga naar het schema in OrCAD/SDT en edit 'partfield 1' van het betreffende component. Geef daar de naam in van de nieuwe behuizing.

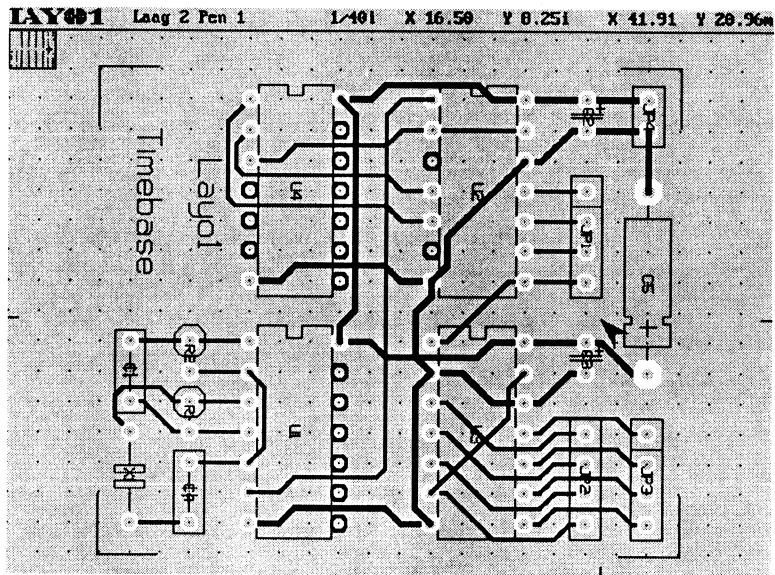


Fig. 6-3 Bijgewerkte timebase print

Terug in de Project Manager voert U `Forward Annotate` uit. U komt vanzelf weer terug in de Grafische Editor. Selecteer het betreffende component met de blok functie (`[b]`). Toets nu `[^F3]`, en het programma zal de behuizing vervangen. Mogelijk moet U de component iets verschuiven of kantelen, als de nieuwe behuizing qua vorm afwijkt van de oude.

Opmerking 2: Verander **nooit** de nummering (reference) van de componenten in Uw schema. De component nummers (bv. 'U1', 'R6' etc.) zijn Layo1's enige manier om het ontwerp intact te houden. Als Uw in OrCAD een component hebt toegevoegd, nummer het dan met de hand, en gebruik niet 'Annotate' vanuit OrCAD. Als U goed thuis bent in OrCAD kunt U het zo configureren dat alleen nieuwe componenten worden genummerd en bestaande niet veranderd worden. U kunt dan wel 'Annotate' gebruiken, maar wees voorzichtig.

Notities



Plotten en boren

Het Uitvoer Programma is een apart programma, dat Layo1 bestanden omzet in uitvoer bestanden voor industrie standaard uitvoer apparatuur. Daarmee kunnen Layo1 ontwerpen worden uitgegeven naar penplotters, fotoplotters en numeriek gestuurde boorautomaten. Behalve de films voor produktie van de printen kunt U daarmee ook Uw ontwerp volledig documenteren. Kortom, het Uitvoer Programma is de laatste schakel naar een professioneel eindprodukt.

Het Uitvoer Programma is niet tegen kopiëren beschermd. U mag dit programma onbeperkt kopiëren en installeren, indien het Uw produktie proces en daarmee het resultaat verbeterd. Als U het Uitvoer Programma afzonderlijk van Layo1 gebruikt, moet U de bestanden `layo1cty.*` mee kopiëren naar de directory waar U het Uitvoer Programma in zet. Deze bestanden bevatten de menu- en meldingsteksten in de verschillende landstalen. Het Uitvoer Programma gebruikt de landstaal die U hebt gekozen in het menu Gebruiker xx/ Programma taal. Zie hoofdstuk 3, ► Instellen programma taal.

**Beperkte
licentie**

Peter Baas verleent U hierbij een beperkte licentie om het Uitvoer Programma te kopiëren en te verspreiden, op voorwaarde dat het op geen enkele manier wordt gewijzigd of veranderd. U mag geen enkele betaling of vergoeding ontvangen of verlangen voor het laten gebruiken of ter beschikking stellen van dit programma. Het copyright voor het Uitvoer Programma blijft, ongeacht het gebruik, ten alle tijde bij Peter Baas berusten.

Het Uitvoer Programma beschikt over twintig verschillende configuratie pagina's, die U apart kunt selecteren. Elke configuratie pagina bevat alle gegevens en parameters voor een complete output job, inclusief het uitvoer apparaat en de uit te geven ontwerp gegevens. Alle parameters en gegevens worden opgeslagen op schijf.

We raden U aan om een vast systeem te hanteren bij het gebruik van de configuratie pagina's. U kunt dan snel werken met minimale kans op fouten. Een voorbeeld:

- Pagina's 1 - 10: testplots;
- Pagina's 11 - 18: fotoplots;
- Pagina's 19 - 20: boor bestanden.

Overzicht

Het Uitvoer Programma heeft de volgende kenmerken:

- Volledig menu gestuurd;
- Selectie uit maximaal 40 recent gebruikte bestanden;
- De meeste instellingen kunnen meteen worden gecontroleerd of zichtbaar gemaakt;
- Grafische afbeelding van geselecteerde uitgave gegevens van het ontwerp vóórdat de uitvoer wordt gestart;
- Uitgebreide schaal-instellingen;
- Verschuiven, kantelen en spiegelen van ontwerp;
- Indien gewenst worden pads uitgegeven met een centreer gat voor het boren;
- Ondersteuning voor zowel automatisch als handmatig gereedschap wisselen (pen en boor);
- Instelling voor willekeurige pendikte en/of snelheid;
- Instellingen voor extra zwarte plots;
- Mogelijkheden tot schalen van alle pad en pendiktes voor het maken van maskers;
- Apart instellen van een diameter voor elke boor in de boor bestanden;
- Aparte pen keuze voor vias, pads en SMD pads;
- Aparte selectie van de 15 lagen, elk met een eigen pendikte;

- Een extra pen selectie voor het genereren van een raster, en het uitgeven van de bestandsnaam en de datum en tijd van produktie;
- Automatische 'flash/draw' selectie voor GERBER uitvoer;
- Uitgave direct aan een apparaat of naar een disk bestand.

Bronbestanden, uitvoerapparaten

Er is en grote verscheidenheid aan ontwerp bestanden en gegevens-sets die U kunt selecteren voor uitgave. Ook het aantal apparaten dat kan worden aangestuurd is groot. Daarom is er voor elke gebruiker wel een goede combinatie mogelijk. Maar als U de produktie van Uw printen uitbested, laat dan ook het plotten aan de producent over. Zie ook ►Kwaliteits borging in hoofdstuk 1. ►

7

Bronbestanden

Opwaartse compatibiliteit is in het Uitvoer Programma gewaarborgd (zie ook ►Compatibiliteit in hoofdstuk 2, Referentie Gids). Het programma kan bestanden van vroegere Layo1 versies bewerken. Alle bestanden met als extensie .BNK, .LAY, .LMC, .LML (met of zonder bijpassend .CNF) of .PLY (met bijbehorende .CNF) zijn te gebruiken.

**Uitvoer
apparaten**

Voor maximale flexibiliteit worden verschillend industrie standaard formaten ondersteund:

- DMPL Houston Instruments plotters;
- HPGL Hewlett Packard compatibele plotters;
- GERBER Voor fotoplotters en sommige NC boor machines;
- EXCELLON NC Boormachines (US);
- SIEB&MEYER NC Boormachines (Europees);
- POSTSCRIPT PostScript compatibele printers.

Een DXF stuurprogramma voor AutoCad is apart beschikbaar en kan bij Baas Electronics BV worden aangevraagd. Bedenk ook dat prototype-kwaliteit plots en afdrukken direct vanuit de Grafische Editor kunnen worden gegenereerd, op Epson- en HP LaserJet compatibele apparatuur (zie hoofdstuk 4, en in de Referentie Gids hoofdstuk 3).

**Verzending via
modem**

Een Layo1 ontwerp bestand is erg compact, en bevat alle informatie voor het produceren van een professionele print en alle bijbehorende documentatie. Een uitgave bestand gegenereerd door het Uitvoer Programma kan wel 50 tot 200 keer zo groot zijn. Als U Uw bestanden via modem naar een produktie-centrum wilt sturen, stuur dan de originele ontwerp-bestanden (.PLY, .CNF).

U kunt het Uitvoer Programma daar installeren en ter plaatse de uitgave bestanden laten genereren. De beperkte licentie, hierboven, geeft U daarvoor uitdrukkelijk de mogelijkheid.

Uitvoerjob voorbereiden

Alle parameters voor een bepaalde job zijn vastgelegd op een configuratie pagina. Hier moet U twee basis gegevens invoeren: het uitvoer apparaat en de te generen uitvoer.

Selecteren apparaat

Het uitvoer apparaat stelt U in in het Hoofdmenu van het uitvoer scherm. Uit de lijst die dan verschijnt kiest U het gewenste apparaat en het bijbehorende formaat. Deze lijst kunt U op ieder moment wijzigen. Alleen het formaat is belangrijk voor het resultaat; de apparaat naam is alleen voor Uzelf als geheugensteun. Meer over deze instellingen vindt U in hoofdstuk 6 van de Referentie Gids.

7

Selecteren gegevens

Ook de soort gegevens die U wilt uitgeven kunt U specificeren. U kunt drie sets gegevens kiezen, en U maakt de keuze in het Hoofdmenu van het uitvoerscherm:

- Uitvoer van geselecteerde pad groepen en lagen;
- Uitvoer van het boorgaten patroon;
- Uitvoer van de boorbestanden voor een NC boormachine.

Nadat U de beide basis-keuzen hebt gemaakt kunt U het gewenste resultaat verder verfijnen met instellingen in de andere vensters. In het nu volgende deel zullen we een voorbeeld van een uitvoer job behandelen aan de hand van het timebase project.

Een werkvoorbeeld

We zullen een voorbeeld van een uitvoer job behandelen aan de hand van het timebase project. We gebruiken het ontwerp wat we hebben gemaakt in hoofdstuk 4.

Laten we er van uitgaan dat U een HPGL compatibele penplotter hebt aangesloten aan LPT1: van Uw computer. U wilt voor het timebase project een afdruk maken om te gebruiken bij het plaatsen van de componenten. U wilt een plot van laag 1 (soldeer zijde), laag 2 (component-zijde), laag 8 (behuizingen) en laag 9 (tekst).

Start de Project Manager en selecteer het timebase project indien nodig. Kies `Layo1` uitvoer van de menu pagina Project Manager. Het Uitvoer scherm, zoals hieronder afgebeeld, zal verschijnen.

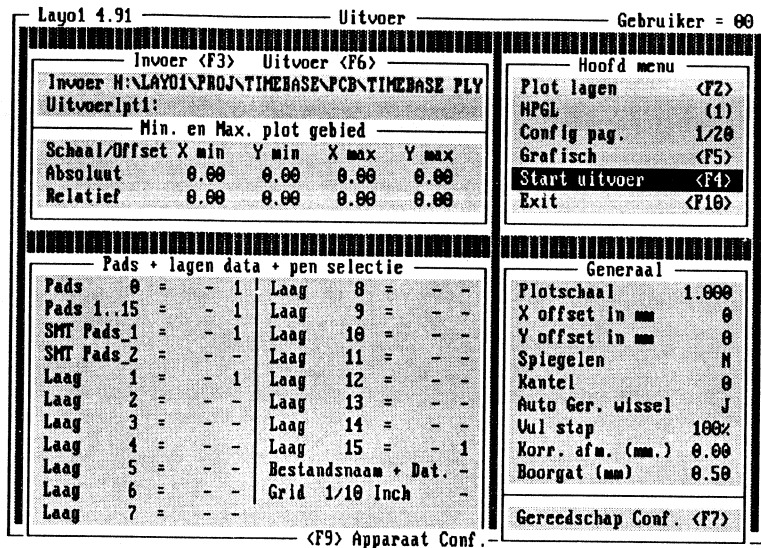


Fig. 7-1 Uitvoer Programma Uitvoer scherm

We gaan eerst de instellingen in het Hoofdmenu (rechts boven) doen. Kies config pag. 1/20 en kies een pagina nummer, laten we zeggen pagina 5. Op de tweede regel in het hoofdmenu staat HPGL. Toets [F9] en U komt in het Apparaat configuratie scherm. Activeer Driver type in het Apparaat basics venster. U krijgt een lijst met de door Layo1 ondersteunde formaten. Kies 'HPGL'.

Activeer vervolgens de keuze Apparaat naam en type een naam in die U iets zegt, bijvoorbeeld 'A3Plotter'. Kies nu opslaan app /Exit, en U bent weer in het uitvoer scherm. U ziet de apparaat naam 'A3Plotter' in het hoofdmenu weergegeven.

Ontwerp gegevens

Tenslotte zullen we de overige instellingen nalopen. De bovenste regel in het hoofdmenu luidt nu Plot lagen. Activeer deze regel en U ziet een venster met drie keuzen.

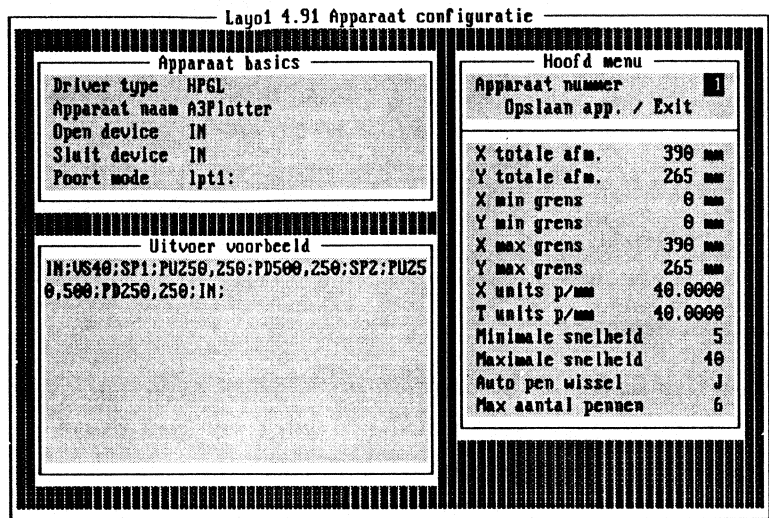


Fig. 7-2 Apparaat configuratie scherm

Kies voor 'Plot lagen'. Kijk nu eens naar de Invoer regel links boven in het Invoer .. Uitvoer .. venster. Waarschijnlijk staat daar al ...timebase ply. Maar laten we deze regel toch maar eens activeren. (Als U wilt kunt U dat met [F3] doen zoals aangegeven).

U ziet een lijst met diverse soorten bestanden die U kunt selecteren. Kies 'Ontwerp CNF PLY'. U geeft hiermee aan dat U een volledig Layo1 ontwerp wilt inlezen, en niet bijvoorbeeld een component of deelontwerp.

Daarna opent het programma een venster waar U het pad naar de project naam kunt ingeven. Layo1 zoekt dan zelf de bestanden die nodig zijn. Toets [→] en edit dit venster verder tot er staat ..\proj\timebase\pcb\timebase.

Overigens kunt U hier ook twee andere mogelijkheden gebruiken, om het juiste project aan te geven: toets [F7] om uit de lijst van recente projecten te kiezen. Of toets [F8] om door de directories te bladeren tot U bij de juiste bent. Layol zal zelf de aangegeven soort bestand(en) uit de directories halen. Op soortgelijke wijze kunt U de regel uitvoer in dit venster openen en instellen op lpt1:, indien nodig.

Selecteer lagen en pennen

We moeten nu nog wel even aangeven welke lagen we geplot willen hebben, en met welke pen(dikte). Ga naar het venster Pads + lagen data + pen selectie. Merk op dat het aantal vectors op elke laag in de tabel is aangegeven. De rood aangegeven selecties (streepjes) kunt U met de keuzebalk openen. U kunt dan één van zes pennen selecteren voor die betreffende laag. Kies pen 1 voor de volgende lagen:

- Pads 1..15;
- Lagen 1,2,8 en 9;
- Bestandsnaam en Dat.

Als er andere lagen zijn met vectors (bijvoorbeeld laag 15), kies dan daarvoor pen # 0, wat betekent dat die laag niet wordt geplot.

7

Algemene parameters

In het venster rechts onder, getiteld Algemeen, stellen we nog de volgende parameters in:

- Plotschaal: 2.00;
- X en Y offset: 0;
- Spiegelen: N;
- Kantel: 0;
- Auto Ger. wissel: J;
- Vul stap: 100%;
- Korr. afm.: 0.00;
- Boorgat: 0.5.

De betekenis van deze instellingen wordt gedetailleerd toegelicht in hoofdstuk 6 van de Referentie Gids.

Vul stap Vlakken, pads en (dikke) lijnen worden door plotters gegenereerd door een aantal lijnen naast elkaar te trekken. De afstand waarmee de lijnen worden getrokken wordt bepaald door de opgegeven pendikte. Pennen zijn echter ook aan slijtage onderhevig. Om te voorkomen dat de lijnen niet precies aansluiten kunt U ze laten overlappen. Met 'Vul stap' bepaald U de mate van overlap.

Een Vul stap van 100% is neutraal. Bij minder dan 100% begint het overlappen. Een Vul stap van 50% betekend dat de afstand van de lijnen met de helft wordt verminderd. Dat betekent dus dat elk stukje film of papier in een vlak of (dikke) lijn precies twee keer wordt beschreven.

Wanneer U als vulstap 200% ingeeft, worden vlakken, pads en dikke sporen niet meer gevuld. Het programma tekent dan alleen de omtreklijnen. Dit is handig als U snel een testplot wilt maken, waar het vullen niet van belang is. (Zie ► Vul vlak in de Referentie Gids, hoofdstuk 3).

Visuele controle

Tenslotte kunnen we de gekozen uitvoer gegevens nog even bekijken. Als U [F5] toetst ziet U een grafische weergave van het uiteindelijke resultaat. Dit is erg handig als laatste controle voordat U het plotten start, want dat duurt vaak erg lang. Ingeval van een fout bij de selectie zou U alles dan weer over moeten doen. Het uiteindelijke uitvoer scherm is hieronder afgebeeld.

Layo1 4.91 ————— Uitvoer ————— Gebruiker = 00

Invoer <F3>		Uitvoer <F6>	
Invoer H:\LAYO1\PROJ\TIMEBASE\PCB\TIMEBASE.PLY			
Uitvoerpl1:			
Min. en Max. plot gebied			
Schaal/Offset	X min	Y min	X max Y max
Absoluut	0.00	0.00	96.52 81.28
Relatief	0.00	0.00	96.52 81.28

Hoofd menu			
Plot lagen	<F2>		
A3Plotter	(1)		
Config pag.	1/20		
Grafisch	<F5>		
Start uitvoer	<F4>		
Exit	<F10>		

Pads + lagen data + pen selectie			
Pads 0	=	-	-
Pads 1..15	=	84	1
SMT Pads_1	=	-	1
SMT Pads_2	=	-	-
Laag 1	=	112	1
Laag 2	=	24	1
Laag 3	=	-	-
Laag 4	=	-	-
Laag 5	=	-	-
Laag 6	=	-	-
Laag 7	=	-	-
Laag 8	=	148	1
Laag 9	=	112	1
Laag 10	=	-	-
Laag 11	=	-	-
Laag 12	=	-	-
Laag 13	=	-	-
Laag 14	=	-	-
Laag 15	=	12	-
		Bestandsnaam + Dat.	1
		Grid	1/10 Inch

Generaal	
Plotschaal	2.000
X offset in mm	0
Y offset in mm	0
Spiegelen	N
Kantel	0
Auto Ger. wissel	J
Vul stap	100%
Korr. afm. (mm.)	0.00
Boorgat (mm)	0.50

<F9> Apparaat Conf.

Fig. 7-3 Uiteindelijke Uitvoer scherm

Schakel de plotter in, controleer of het papier of de film is geladen en plaats hem 'on-line'. Start het plotten met [F4]. U kunt op elk moment de uitvoer onderbreken met [←].

Opmerking 1: Indien er geen uitvoer optreedt, controleer dan de bekabeling en verbindingen naar de plotter. U kunt de uitvoer afbreken met [Esc].

Opmerking 2: Als U GERBER formaat uitvoer gaat genereren, gebruik dan indien mogelijk ronde pads. Het uitvoer bestand is dan veel kleiner en Uw plot is veel sneller gereed.

Notities



7

I N D E X

.BNK 7-4
.CMP 4-7
.CNF 7-4, 7-5
.LAY 7-4
.LMC 4-10, 7-4
.LML 7-4
.PLY 5-7, 7-4, 7-5
% 4-37
4-13, 4-35, 5-8, 5-9, 5-10, 7-10

A

afdrukken
 Laatste informatie 3-5
afschuinen
 hoeken, werkproject 4-29
Annotate 4-4
attributen
 Controleer 4-11
Autoexec.bat
 aanpassen 2-10

C

Cleanup 4-4
COM 2-14
compatibiliteit
 uitvoer programma 7-4
component
 Controleer attributen 4-11
 kantel, werkproject 4-19
 laden, scherm rollen 5-3
 maak lijst 4-8
 opslaan, lijst 4-12
 positioneren, werkproject 4-18
 ref 4-10, 4-11
 referentie punt 3-16
 type 4-10, 4-11

wijzigen 3-12
controle
 uitvoer, visueel 7-12
Controleer attributen 4-11
controleer isolatie 4-34
Conventies
 Muisknoppen 1-11
 Teksten 1-12
 Toetsaanslagen 1-11
 ▶paragraaf-naam 1-12

D

Definieer
 key field 2-14
definitie
 automatisch routen 5-2
 Handmatig routen 5-1
 sporen leggen 5-1
directory
 autoexec.bat aanpassen 2-10
 installatie 2-9
 Verander structuur 2-16
drive
 installatie 2-9

E

Environment
 out of 2-14
ERC 4-4
Escape
 naar uitgangs positie 3-5

F

fieldstuff 4-5
formaat

F

formaat

DXF 7-5

uitvoer 7-5

G

Gerber uitvoer 7-13

H

Hoofdmenu openen 3-5

I

initialisatie

Project 4-7

Installatie

CHKDSK 2-7

componenten overschrijven 2-3

directory 2-9

drive 2-9

laatste controle 2-10

layo1 library 2-14

LAYO1.LIB 2-14

ruimte, disk 2-7

Schema teken pakket 2-10

scherm, OrCAD 2-13

verander integratie 2-17

Verander structuur 2-16

Volledig of niet 2-9

integratie

installatie 2-10

installatie, veranderen 2-17

Schema pakket 2-10

introductie

Project Manager 3-2

K

kantel

component, werkproject 4-19

Kwaliteits borging 1-8

Layo1 op zichzelf 1-9

prototype 1-10

L

laad

project 4-17

laag

definieer groep 4-36

onderdrukken, uitvoer 7-10

selecteren, testafdruk 4-36

wisselen, handmatig 5-5

Laatste informatie 3-5

Layo1

integratie voordelen 1-7

Layo1.bat 3-2

layo1.lib

installeren 2-14

OrCAD/SDT III installatie 2-15

library

OrCAD, installeren 2-14

licentie

Uitvoer Programma 7-2

lijn

dikte wijzigen 4-33

wijzigen 3-12

M

macro

Alt-g 3-17, 5-3

laad component 3-18

Muis, tijdens 3-17

opname beëindigen 3-18

menu activeren

Project Manager 3-4

muis

klik 1-11

knoppen, conventies 1-11

N

naam

apparaat, uitvoer 7-6

neteditor

cursor vrijmaken 5-8

gebruik 4-13

netlijst

aanmaken 4-13, 4-14

bekijken 4-15

net afsluiten 5-8

nieuw net 5-8

Opslaan 4-14, 5-13

pads, kleur 4-14

wijzigen, .PLY 5-7

O

ontwerp

hoeklijnen, werkproject 4-21

opslaan

componentlijst 4-12

netlijst 5-13

referentie punt 3-16

orcad

controleer verbindingen 4-4

Definieer key field 2-14

foutmelding 4-5

maak netlijst 4-5

P

pad

afschuiven 4-32

gerber uitvoer 7-13

wijzig afmetingen 4-30

wijzig vorm 4-30

path

installeren 2-10

Pinnummers 3-9

poort

Uitvoer 7-10

project

afmetingen instellen 4-16

Begin-configuratie 4-7

laden 4-17

selecteer 4-7

Timebase, initialisatie 4-15

uitvoer, naam 7-9

verwijderen 4-15

Project Manager

introductie 3-2

menu activeren 3-4

menupagina selecteren 3-3

start 3-2

R

ratsnest

verwijderen, werkproject 4-25

werkproject 4-23

Referentie conventies 1-12

rout

automatisch 5-12

Automatisch, definitie 5-2

foutief 5-9

half-automatisch 5-5

handmatig 5-5

plan van aanpak 5-14

router

aantal vias bepalen 5-14

fout controle 5-10

handmatig, definitie 5-1

Instellingen, werkproject 4-25

lagen bepalen 5-14

lagen, spoorrichting 5-14

start, werkproject 4-26

S

Schema pakket

installatie 2-10

S

scherm
 stuurbestand, OrCAD 2-13
selecteer
 project 4-7
spoor
 dikte wijzigen 4-33
 leggen, definitie 5-1
Start
 Project Manager 3-2
 tekstverwerker 3-4
Stuff
 bestanden 2-12
 definieer veld 2-13
Stuff field 2-13

T

Tekst
 conventies 1-12
 manipuleren, werkproject 4-23
 plaatsen, werkproject 4-23
Tekstverwerker
 niet-tekst bestand 3-6
 starten 3-4
testafdruk
 lagen selecteren 4-36
 werkproject 4-34, 4-36
timebase
 timebase.drc 4-34
toewijzen pinnummers 3-9

U

uitgangs positie 3-5, 3-9, 3-11, 3-12,
 3-13, 3-15, 3-18, 4-9, 4-12,
 4-20, 4-23, 4-26, 4-28, 4-30,
 4-32, 4-33, 5-3, 5-6, 5-7, 5-8,
 5-10, 5-13, 3-5
 Escape naar, 3-5
uitvoer

algemene gegevens 7-10
apparaatnaam 7-6
bestandstypen 7-4
DXF formaat 7-5
formaten 7-5
gerber formaat 7-13
hoofdmenu instellen 7-8
job pagina 7-2
lagen selecteren 7-10
onderdrukken 7-10
Ontwerp gegevens 7-8
pen selecteren 7-10
poort selectie 7-10
projectnaam 7-9
Selecteren, gegevens 7-6
soort gegevens 7-6
storing 7-12
via modem 7-5
Visuele controle 7-12
Vul stap 7-11
uitvoer programma
 kenmerken 7-3
 verspreiden 7-2

V

venster
 Sporen verwijderen 5-7
 wissen, ontwerp component 3-11
Verander structuur 2-16
verwijderen
 Project 4-15
Vlak
 definieer 3-13
 vullen 3-15
vul stap 7-11
vul vlak 3-13, 3-15

W

werkproject

Afdrukken 4-36
Afmetingen 4-21
afschuinen sporen 4-29
component laden 4-9
Component ontwerpen 3-6
component opslaan 3-16
component ref, type 4-10
controleer isolatie 4-33
dataregels, blader door 4-28
geïntegreerd ontwerp 4-4
Instellingen, autorouter 4-25
maak componentlijst 4-8
maak netlijst 4-5
ontwerp, alleen layo1 4-6
ontwerp, beginpunt 4-1
ontwerp, fieldstuff 4-5
opslaan 4-22
pads plaatsen 3-8
project naam 3-7
Raster instellen 3-8
ratsnest 4-23
ratsnest verwijderen 4-25
selecteer 4-7
Sporen wijzigen 4-27
start router 4-26
tekst manipuleren 4-23
tekst plaatsen 4-23
testafdruk 4-34
Tijdelijk nulpunt 3-10
Venster wissen 3-11
verplaats spoor 4-28

Z

zoom

automatisch 4-8

[:] 4-11
['] 4-12, 4-14
[+] 4-23, 4-26, 4-28, 5-5
[-] 3-13, 4-23, 4-26, 4-28, 5-5
[*] 3-8, 3-13, 3-15, 4-18, 5-3
[^F2] 4-23
[^F3] 1-11, 4-24, 6-7
[^F4] 4-24, 5-8
[=] 3-12, 4-28
[>] 3-8
[b] 3-18, 4-18, 5-6, 6-7
[c] 3-18
[Del] 2-8, 4-29
[d] 4-35
[F10] 3-8, 3-11, 4-9, 4-18
[F1] 4-19, 4-23, 5-3
[F2] 4-19, 5-5
[F3] 7-9
[F4] 3-16, 4-14, 4-22, 4-33, 7-12
[F5] 3-11, 4-14, 4-25, 4-28, 5-8, 6-5, 7-12
[F6] 3-10, 3-13
[F7] 5-3, 7-10
[F8] 3-18, 4-11, 4-36, 5-3, 5-5, 7-10
[F9] 2-8, 3-8, 3-11, 4-9, 4-18, 4-36, 7-8
[f] 1-11, 3-15
[Home] 2-8
[Ins] 2-8
[l] 3-14, 3-18
[n] 3-9, 3-10, 4-14
[PgDn] 2-14, 2-15, 3-3, 3-7, 4-4
[PgUp] 2-14, 2-15, 3-3, 3-5, 3-7, 4-4
[p] 4-33, 5-4, 5-9, 6-6
[q] 2-15
[t] 3-14
[u] 6-5
[zz] 4-18
[z] 3-11, 4-11, 4-14, 4-30, 5-5

[.] 4-18

