FOREDRAG OM BRUGEN AF PRINTUDLÆGNINGS PROGRAMMET EAGLE

for Elektronik- og IT- Gruppe IDA Nord Aalborg den 30.1.2018

v/ Kurt Poulsen

UPS IIII EAGLE ER BLEVET OVERTAGET AF AUTODESK...... DA JEG SAGDE JA TIL AT HOLDE DETTE FOREDRAG VAR JEG IKKE KLAR OVER DENNE OVERTAGELSE, SÅ DET HAR VÆRET SPÆNDENDE AT OPLEVE DE ÆNDRINGER DER ER FORETAGET I PROGRAMMET

Der findes stadig en gratis udgave som hentes på: https://www.autodesk.com/products/eagle/free-download

Der er også en mulighed at hente programmet hos <u>www.farnell.com</u> men det er ikke den samme version der ligger her men en ældre.

Hvad er så som det plejer at være ?

- Dokumentation
- Diagramtegning
- Printudlægning
- Komponent Biblioteker
- ULP User Language Programs
- Script
- Design rules
- CAM Jobs
- Projekt eksempler der er blevet udvidet en del

Hvad er der så tilføjet ?

- Design blokke fra Adafruit, Nordic Semiconductor og SparkFun samt en del design blokke af generel karakter
- Komponent biblioteker udvidet med spice modeller
- Simuleringer med Itspice og ngspice
- Hist og pist i programmet nye måder at arbejde på

Det første man møder er kontrol panelet hvis indhold her kort gennemgås Øverst en omfattende samling af dokumentation

Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Nar | ame Description | |
|-----|---|--|
| ~ | Documentation | |
| | 🗸 🗁 ulp | |
| | 🔁 connect-device-split-symbol-de.pdf | |
| | 🔁 connect-device-split-symbol-en.pdf | |
| | 🔁 EagleIDFExporterInstructions.pdf | |
| | 搅 generate-3d-idf-data_de.pdf | |
| | 搅 generate-3d-idf-data_en.pdf | |
| | 搅 make-symbol-device-package-bsdl-2011-de.pdf | |
| | make-symbol-device-package-bsdl-2011-en.pdf | |
| | 🖻 eagle.dtd | |
| | 🐕 elektro-tutorial.pdf | |
| | 🔀 layer-setup_designrules.pdf | |
| | library_de.txt | |
| | E library_en.txt | |
| | manual_de.pdf | |
| | manual_en.pdf | |
| | tutorial_de.pdf | |
| | tutorial_en.pdf | |
| | UPDATE_de.txt | |
| | UPDATE_en.txt | |

Dernæst komponent bibloteker med Itspice indhold

| Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] | |
|--|--|
| File View Options Window Help | |
| | |
| Name | Description |
| > Documentation | |
| ✓ Libraries | |
| 🗸 🗁 Ibr | Libraries |
| 🗸 🗁 Itspice | Devices with default packages created from imported LTspice symbols. |
| > 📔 capmeter.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 Comparators.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 Digital.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 diode.lbr | • |
| > III FilterProducts.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > It-spice-simulation.lbr | Library for simulation symbols only. All devices has no package, but a ATTRIBUTE "_EXTERNAL_", plo |
| > 📔 It-supply.lbr | Die SUPPLY-Symbole für LT-Spice |
| > 📔 Misc.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 Opamps.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📳 Optos.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 PAsystem.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 PowerProducts.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 References.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 rload.lbr | Rload resistor for simulation only, it's a Device without package! |
| > Participation Special Functions.lbr | LT-Spice library generated with : |
| > 📔 sym.lbr | LT-Spice library generated with : |

Her vist indholdet af Comparator Itspice biblioteket

E Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Name | Description |
|--|---|
| 🗸 🗁 Ibr | Libraries |
| 🗸 🗁 Itspice | Devices with default packages created from imported LTspice symbols. |
| > 📳 capmeter.lbr | LT-Spice library generated with : |
| 📐 > 📳 Comparators.lbr | LT-Spice library generated with : |
| ^{レズ} 🗸 📖 Digital.lbr | LT-Spice library generated with : |
| 争 AND | Behavioral AND gate |
| i BUF | Behavioral buffer with complementary outputs |
| ÷∌ BUF1 | Behavioral buffer |
| 争 DFLOP | Behavioral D-flipflop |
| DIFFSCHMITT | Behavioral Schmitt-Triggered Buffer with Complementary Outs and Differential Input |
| DIFFSCHMTBU | F Behavioral Schmitt-Triggered Buffer with Differential Input |
| DIFFSCHMTIN | V Behavioral Schmitt-Triggered Inverter with Differential Input |
| 争 INV | Behavioral Inverter |
| 争 OR | Behavioral OR gate with complementary outputs |
| PHIDET | Behavioral Type 3/4 Phase Detector (phase/frequency detector). NOTE: Limit input rise times |
| Discrete Schwitt | Behavioral Schmitt-Triggered buffer with complementary outs |
| Discrete Schmtbuf | Behavioral Schmitt-Triggered buffer |
| Distance of the second | Behavioral Schmitt-Triggered inverter |
| Distribution International Int | Behavioral Set-Reset Flipflop |
| ‡⊫ XOR | Behavioral XOR gate |
| > Packages | |
| > Symbols | |
| | |

> la diode.lbr

Biblioteket indeholder også et symbolbibliotek

| The schmibur | Behavioral Schmitt-Triggered buffer |
|--|---------------------------------------|
| SCHMTINV | Behavioral Schmitt-Triggered inverter |
| Image: Image | Behavioral Set-Reset Flipflop |
| I XOR | Behavioral XOR gate |
| Packages | |
| 🗰 SO14 | Small Outline package 150 mil |
| Symbols | |
| ° ⇒ AND | |
| D- BUF | |
| D- BUF1 | |
| DFLOP | |
| DIFFSCHMITT | |
| DIFFSCHMTBUF | |
| DIFFSCHMTINV | |
| D- INV | |
| -D- OR | |
| PHIDET | |
| -D- SCHMITT | |
| | |
| | |
| -D- SRFLOP | |
| D- XOR | |

> 📔 diode.lbr

Ligeledes en enorm samling biblioteker over alverdens komponenter med ca. 350 mapper

E Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Name | | ^ | Description |
|------|---|--------------------------------|--|
| | > | Itspice | Devices with default packages created from imported LTspice symbols. |
| ~ | | Managed Libraries | Libraries |
| | | My Managed Libraries | |
| | > | 🕒 19inch.lbr 🔹 | 19-Inch Slot Eurocards |
| | > | 📳 40xx.lbr 🛛 🙀 | CMOS Logic Devices, 4000 Series |
| | > | 41xx.lbr | 41xx Series Devices |
| | > | 45xx.lbr • | CMOS Logic Devices, 4500 Series |
| | > | P 74ac-logic.lbr | TTL Logic Devices, 74AC11xx and 74AC16xx Series |
| | > | 📳 74ttl-din.lbr 🔹 | TTL Devices with DIN Symbols |
| | > | P 74xx-eu.lbr | TTL Devices, 74xx Series with European Symbols |
| | > | 74xx-little-de.lbr | Single and Dual Gates Family, US symbols |
| | > | 74xx-little-us.lbr | Single and Dual Gates Family, US symbols |
| | > | P 74xx-us.lbr | TTL Devices, 74xx Series with US Symbols |
| | > | 751xx.lbr | 75xxx Series Devices |
| | > | advanced-test-technologies.lbr | Advanced Test Technologies - Phoenix, Arizona USA |
| | > | agilent-technologies.lbr | Agilent Technologies |
| | > | 📳 allegro.lbr | Allegro MicroSystems, Inc |
| | > | 📳 altera-cyclone-II.lbr 🔹 🔍 | ALTERA Cyclone II FPGA |
| | > | laltera-cyclone-III.lbr | ALTERA Cyclone III FPGA |
| | > | 📳 altera-stratix-iv.lbr | Altera Stratix IV |
| | > | 📳 altera.lbr 🔹 | Altera Programmable Logic Devices |
| | > | am29-memory.lbr | Advanced Micro Devices Flash Memories |

Udsnit af design blokke hvor der er udførlige oplysninger af de enkelte designblokkes funktioner

| ✓ Des | gn Blocks | Design Blocks |
|-------|---|--|
| > | Adafruit | |
| > | Nordic | |
| ~ | SparkFun | |
| | Spk_EasyMotorDriver.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis circuit can be used to interface a microcontroller |
| | Spk_ESP32Thing.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis is an IOT board based on the ESP32This is licens |
| | Spk_HX711_Load_Cell_Amp.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis board is used to interface to load cells in order t |
| | Spk_Lilypad.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis Arduino compatible board is designed for use in |
| | Spk_Lip_Charger_Basic-Micro-USB.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis is basic LiPo Charger- charge 3.7V LiPo cells at a |
| | Spk_LSM9DS1.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis sensor incorporates a 3-axis accelerometer, 3-a |
| | Spk_nRF52832_breakout.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis board can be used for Internet Of Things (IOT) و |
| | Spk_OpenLog.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis board is used to log up to 64GB of serial data to |
| | Spk_VenusGPS.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereAllows microcontrollers to gather GPS data. This is lic |
| | Spk_XBEE_Explorer.dbl | Contributed by SparkFunProduct Page hereGithub Repo hereThis board simplifies intefacing with XBEE wireless m |
| | 3V3-Voltage-Regulator_LM317M.dbl | 3-Terminal, 3.3V positive output Voltage Regulator(LM317MBSTT3G) |
| | 5V-Voltage-Regulator_LM317M.dbl | 3-Terminal, 5V positive output Voltage Regulator(LM317MBSTT3G) |
| | 12V-Voltage-Regulator_LM317M.dbl | 3-Terminal, 12V positive output Voltage Regulator(LM317MBSTT3G) |
| | 24V-Voltage-Regulator_LM317M.dbl | 3-Terminal, 24V positive output Voltage Regulator(LM317MBSTT3G) |
| | Adjustable-Voltage-Regulator_LM317M.dbl | 3-Terminal, Adjustable positive Voltage Regulator(LM317MBSTT3G) |
| | Audio-Amplifier-with-controlled-Gain_LM386M.dbl | Low Voltage Audio Power Amplifier with Gain range from 20 to 200(LM386M-1) |
| | Audio-Amplifier-with-maximum-Gain_LM386M.dbl | Low Voltage Audio Power Amplifier with Gain 200(LM386M-1) |
| | DCPL-VCC.dbl | VCC Decoupling |
| | DCPL-VDD.dbl | VDD Decoupling |
| | ESP-LAUNCHER_test-module.dbl | ESP-LAUNCHER Test ModuleUsed for futher development of ESP8266EX module with ESP LAUNCHER.(ESP8266EX |

Contributed by **SparkFun** Product Page <u>here</u> Github Repo <u>here</u>

This is basic LiPo Charger- charge 3.7V LiPo cells at a rate of 500mA. It is designed to charge single-cell Li-Ion or Li-Polymer batteries.

This is licensed under creative commons-by-sa-4.0. See details here



En lang række ULP filer med udførlig beskrivelse af hvad de bruges til

Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Na | me | Description |
|----|--------------------------------------|---|
| > | Documentation | |
| > | Libraries | |
| > | Design Blocks | Design Blocks |
| > | Design Rules | Design Rules |
| ~ | User Language Programs | User Language Programs |
| | 🖲 bom.ulp | Export a Bill Of Material |
| | 🧧 cam2dxf.ulp | Convert a CAM job to a script to export DXF data |
| | 🧧 cam2image.ulp | Convert a CAM job to a script to export IMAGE dataUsage: R |
| | 🧧 cam2print.ulp | Convert a CAM job to a PRINT command |
| | 🧧 centroid-screamingcircuits-smd.ulp | Create Centroid file for Screaming Circuits assemblyAuthor |
| | 🥶 change-pad-in-lbr.ulp | Change shape, diameter, flags and drill of all pads in a library |
| | 🧧 change-prefix-sch.ulp | Change PREFIX of parts in schematicRUN change-prefix-sch [|
| | 🦲 change-via-by-stack.ulp | [de]Change Via by Stack (Start-Layer End-Layer)CHANGE VI |
| | 🧧 check-used-Ibrs.ulp | List of components that no longer have a valid library comp |
| | 🖲 clear-layer-in-lbr.ulp | This ULP generates a script to clear layer(s) in library.run clea |

Eksempel på ULP filer for import af bl.a. bmp filer f.eks fra printudlæg i et blad man har skannet

| 🧧 import-accel.ulp | After initial export of a P-CAD / Altium or Protel board, Schematic or Libraryto ACCEL ASCII format you c |
|-----------------------------|---|
| 🥮 import-bmpyp | Import a BitMaP image into an EAGLE drawingThis ULP generates a SCRIPT file that draws rectangles of s. |
| 🦲 import-dxf.ulp | DXFimport V2.0This ULP can import DXF files that include polylines.Browse to the DXF file, setup your ori |
| 🥮 import-gerber.ulp | Import Gerber files into EAGLE |
| import-pads-powerpcb-v5.ulp | Import PADS-POWERPCB-V5.0-BASIC! DESIGN DATABASE ASCII FILE 1.0RUN import-pads-powerpcb-v5 |
| 🧧 import-ultiboard-ddf.ulp | Import ULTIBOARD PCB Design Data File format (DDF) |

Import a BitMaP image into an EAGLE drawing

This ULP generates a SCRIPT file that draws rectangles of successional pixels with identical color. These rectangles serve as templates in order to draw the image with EAGLE commands like POLYGON, WIRE, CIRCLE, TEXT.

Please note: If the generated rectangles are smaller than the half of the resolution of the output device, (depending on the scale factor: screen: pixel, printer: diameter of the laser beam or ink jet dropplet), it is not possible to display the result. Therefore use the EAGLE commands mentioned above to reduce the number of elements (rectangles). Each element has to be drawn and calculated by the display device driver. The more elements the slower the display will be.

The ULP accepts BitMaP files with a maximum of 256 colors. You are allowed to select a maximum of 32 of them. [Scan used colors] detects the used number of colors in the image. You have to reduce them to a maximum of 32 in the following dialog. In the final dialog you can scale the image. Either in *Dots per Inch (DPI), Pixel* in the units Inch, Mil, Millimeter, Micron, or as *Aspect Ratio* (the width of the image in pixels in X) in Inch, Mil, Millimeter, Micron. In the case of Aspect ratio, please keep in mind that there should not be pixels in a non-selected color on the left or right boarder of the image. Otherwise the resulting width of the image is not the same as the calculated one.

The start layer for the template is set to 200. Each of the maximum of 32 selected colors will use a separate layer, beginning with the start layer. So it is possible to have colored logos in the Schematic or Symbol Editor.

Reduce the number of colors of an image to two (black/white), if the logo shall be displayed monochrome in one of the copper layers. As soon as the image (logo) is drawn with the EAGLE commands (see above) you may delete the template with GROUP DELETE and a right mouse click. The layers can be removed with LAYER -number afterwards.

Author: support@cadsoft.de

CAM Jobs bruges når man skal have et print produceret hos en leverandør Man producerer bore filer og Gerberfiler som benyttes til selve printproduktionen

E Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Description |
|--|
| |
| |
| Design Blocks |
| Design Rules |
| User Language Programs |
| Script Files |
| CAM Processor Jobs |
| Generates Excellon Drill Data |
| Generates Extended Gerber Format for a 4 layer board |
| Generates Extended Gerber Format |
| Generates Extended Gerber Format |
| Generates Gerber Format |
| Generates EPS Format |
| Example for cam2printer.ulp |
| |

Der er mange projekt eksempler man kan studere og øve sig på

E Control Panel - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE]

File View Options Window Help

| Name | Description |
|------------------------------|---|
| > Documentation | |
| > Libraries | |
| > Design Blocks | Design Blocks |
| > Design Rules | Design Rules |
| > User Language Programs | User Language Programs |
| > Scripts | Script Files |
| > CAM Jobs | CAM Processor Jobs |
| Projects | |
| agle 🗁 | |
| 🔨 🖮 examples | Examples Folder |
| > E arduino | Arduino Mega 2560 Reference Board |
| > 🖿 BeagleBoneBlue | BeagleBone Blue |
| > 🖿 BeagleBoneWireless | BeagleBone Wireless |
| > 🖿 bga | |
| > 🖿 elektro | Examples Folder for Electrical Schematics |
| > E hexapod | Hexapod Example Project |
| E Itspice | Examples of imported schematics from LTspice. |
| E ngspice | Example Simulation Project |
| > 🖿 nordic | |
| > 🖿 seeed | Various projects from Seeed |
| E singlesided | Example Project for Singlesided Autorouting |
| E ti-launchpad | MSP430F5529 LaunchPad Development Kit |
| > 🖿 tutorial | Example Files for the Tutorial Projects |

Når man klikker på f.eks. demo3.brd og demo3.sch så dukker printudlægget h.h.v. diagrammet op på højre side af skærmen. Man kan så gemme under et andet navn og "rippe" udlægningen og øve sig i at route printudlægget selv, eller se om autorouteren kommer til samme resultat som vist her, eller om der har været "manuel indblanding"



DET VAR EN GENNEMGANG AF KONTROLPANELET

NU FØLGER EN DEMONSTRATION AF ET PRINTUDLÆG FRA BUNDEN AF, UD FRA ET DIAGRAM FUNDET PÅ INTERNETTET OVER EN INTERFACE ENHED TIL KOMMUNIKATION MELLEM ET RADIOAMATØR SEMDE MODTAGE ANLÆG OG FORSKELLIGE PERIFERE ENHEDER, HERUNDER EN PC

Principskitse over hvordan enheder forbindes sammen v.h.a simple 3.5mm stereo kabler



Selve diagrammet som ikke følges slavist m.h.t. RS232 stik og uden lysdiode (endnu)



Der startes et nyt projekt



Projektet navngives som CT-17 clone

Control Panel - C:\Users\Admin\Documents\eagle\New_Proje File View Options Window Help

 \sim

Name

- > Documentation
- > Libraries
- > Design Blocks
- > Design Rules
- > User Language Programs

E CT17 clone

- > Scripts
- > CAM Jobs
- Projects
 - 🗸 🐚 eagle

Der startes med at oprette et diagram (Schematic)



Vi skal først have et ark til at tegne på som kalde Frame i Eagle



Rul ned til frames og udvid med er klik på icon'et

| sc | • | ADD | | | | ? × | |
|----|----------|------------------|------|-------------------------------|--------|--------------------------------|----|
| Γ | lar | ^ | | Description | ~ | | |
| Ľ | vai v | ne stuliessed | | Vestree (IIIMPtes ETV Deser | | | |
| | 2 | etx-board | | Kontron / JUMPtec ETX Board | | | |
| | 2 | exar | | Exar Devices | | | |
| | 2 | fairchild-se | | FAIRCHILD SEMICONDUCTO | | | |
| | 2 | tarnell | | Elements from Distributor F | | | |
| | 2 | fiber-optic-hp | | Hewlett-Packard Fiber Optic | | | |
| | > | fiber-optic | | Siemens Fiber Optic Compo | | | |
| | 2 | tito | | First In First Out Memories | | | |
| | > | flexipanel | | PIXIE (TM) Controller | | | |
| | > | fox-electron | | FOX Electronics Crystals; Osc | | frames (Version 1) | |
| | > | frames | | Frames for Sheet and Layout | | | |
| | > | freescale | | Freescale | | Frames for Sheet and Layout | |
| | > | ftdichip | | FTDI (TM) CHIP Future Techn | | | |
| | > | fujitsu | | Fujitsu Semiconductor Limited | | | |
| | > | fuse | | Fuses and Fuse Holders | | | |
| | > | gennum | | GENNUM | | | |
| | > | halo-electro | | HALO ELECTRONIC, INC. | | | |
| | > | heatsink | | Heatsinks | | | |
| | > | holes | | Mounting Holes and Pads | | Attribute | |
| | > | holtek | | HOLTEK Semiconductor | | | // |
| | > | ic-package | = | IC Packages an Sockets | | | |
| | > | inductor-coi | = | Coilcraft SMD Inductors | \sim | | |
| | | Pa | ds 🛛 | 🖉 Smds 🛛 🗹 Description 🗹 Prev | iew | | |
| s | ear | ch 🚯 | | | \sim | | |
| A | ttril | butes 🗈 | | | \sim | < >> | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | OK Open Library Manager Cancel | |

Vælg DINA4_L (landscape) og klik på OK

| ADD ADD | ? × |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Name Description | |
| Y frames | |
| | |
| A3P-LOC A3 Portrait Location | |
| A4-35SC FRAME | |
| A4-35SCP A4 35SCP | |
| A4-S35CP FRAME | |
| A4-SMA FRAME | |
| A4L-LOC FRAME | |
| A4P-LOC A4P LOC | |
| A5L-LOC A5L LOC frames (Ver | sion 1) |
| A5P-LOC A5P LOC Frames for S | Sheet and Lavout |
| DINA-D DINA DOC | ····· |
| DINA3_L FRAME | |
| DINA3_P FRAME | |
| DINA4_L N FRAME | |
| DINA4_P FRAME | |
| DINA5_L FRAME | |
| DINA5_P FRAME Attribute | ^ |
| DOCFIELD DOCUMENT FIELD | |
| DOCSMAL DOCSMAL | |
| FRAME FRAME A Size , 8 1/2 x 11 IN 🗸 | |
| Pads Smds Description Preview | |
| Search X | |
| Attributes X | |
| | * |
| | OK Open Library Manager Cancel |

Placer nederste venstre hjørne oven på 0.0 krydset og tryk med det samme på Esc tasten på tastaturet ellers bliver der placeret endnu en A4_L Frame



Klik nu på "Zoom to fit" icon'et for at skalere rammen til at være inden for skærmens bredde og højde

| 🧧 1 Sch | ematic - C:\EAGLE 8.5.1\untitled.sch - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] | |
|-------------|---|--|
| File Ec | lit Draw View Tools Library Options Window Help | |
| 🖯 E |] 🚔 🗊 🎬 1/1 🚽 🏢 🚾 🖳 🔍 🔍 🔍 🔍 🖍 | |
| 🌐 | କି 🔍 V Vp ୫ 🌣 Zoom to fit | |
| | Sheets | |
| 0 0 | | |
| . + | | |
| -+ +- | | |
| 다. 수 | | |
| 4k 9 | | |
| ê 🗈 | | |
| ÷۲ | | |
| 1 | | |
| 여 🔒 | 1 | |

Så er vi klar til at placere komponenter men først skal vi have udfyldt hvad diagrammet skal hedde og andre oplysninger. Klik på T icon'et og skriv teksten der skal bruges samt klik på OK og placer teksten



Klik på skiftenøgle icon'et og vælg Size samt størrelse for bogstaverne her 0.2 Dernæst klik på Move icon'et og flyt teksten på plads med venstre tasten på musen



Under installationen af Eagle er der oprette en mappe under dokumenter der hedder eagle. Åben denne og navngiv samt gem diagrammet her



Endelig er vi klar til at tegne diagrammet

Interface for ICOM radio

TITLE: IC-17 clone

Document Number: 220120-7913

Date: 28-01-2018 21:40

Sheet: 1/1

REV:

Den første komponent er et 9 polet subd stik (i stedet for et 25 polet for at gøre printet mindre)



Første komponent placeret midlertidigt



Efter placering af de fire formodede microphone/headphone jacks, så kan det være interessant at se hvordan de ser ud i Board layout. For at komme over til Board layout skal det først dannes, og man klikker blot på Generate/switch to board" icon'et. Som det ses ligger komponenterne uden for det tilladte board layout og ved et klik på det lille koordinat kryds i komponenten lyser den op og flyttes



Imidlertid var det en forket type og ved fornyet søgning fundet i con-Hirschmann og udskiftet. Komponenterne placeres midlertidig nogenlunde fornuftigt og board layout nu aktivt. Man vender tilbage til diagrammet ved et klik på Schematic icon'et



Efter et stykke tid er alle komponenter fundet og midlertidigt placeret. Ved et klik på icon'et "Value" og efterfølgende klik på en komponent, så kan man indtaste dens værdi



Nu er alle komponenter hentet fra bibliotekerne og vi skal i gang med at forbinde kredløbet med linjer. Dertil klikkes på icon'et "Line" og så er det med at komme i gang



Her er de første forbindelser trukket og man kan sætte en "junction" bolle hvis man ønsker



Når man forbinder kredsløbet er det en god ide at have en finger på Esc tasten på tastaturet, for at afslutte forbindelseslinjen. Ligeledes er det en god ide lige at flytte komponenterne lidt for at se at alle forbindelserne "hænger fat".Nu mangler vi blot at vælge stelforbindelserne og det symbol findes i biblioteket Supply1 som GND



Så er diagrammet færdigtegnet og man kan begynde på selve printlayout'et Både nu samt ind imellem, er det en god ide at gemme arbejdet man har lavet



Nu er ledningsforbindelserne repræsenteret med wires og man kan begynde at flytte rund på komponenterne og lige vurdere om det er en fornuftig placering, samt om nogle af komponenterne har for stort er foot print. Man skal også bestemme sig for printarealets størrelse a.h.t. til en indbygningskasse. Måske skulle alle SMD komponenterne om på bagsiden, så man kan nøjes med et enkelt side print



Her er alle SMD komponenterne flyttet til bagside ved at vælge "Mirror" icon'et og så klikke på SMD komponenterne. Måske var det bedre at benytte en overside elektrolyt for den pilen peger på



Den ønskede printstørrelse er 93x43mm og derfor flyttes komponenterne sammen så vi kan ændre rammen til den ønskede størrelse. Vi tænder også for "Grid" og ændrer fra 50mil til 1 mm



Størrelsen ændres ved at klikke midt på de orangegule omrids linjer og flytte dem med musen. Cursor positionen aflæses direkte i feltet foroven til venstre. Når dette er afsluttet klikkes på "Zoom to fit"



I printet skal der være nogle styre huller 5 mm fra kanten (83x33mm) og ved et klik på "Holes" icon'et afsætter man disse fire huller. Ved et højreklik på hullerne og vælge "Properties" kan man ændre hul størrelsen til 5.5mm, og da styrene er ø5mm giver det passende slub.

| | 1 Board - C:\Users\Admin\Documents\eagle\CT17 clone\IC-17 clone.brd - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] | | × |
|------------------|--|---|--------|
| Properties ? X | File Edit Draw View Tools Library Options Window Help | | |
| Hole | | | |
| Position 5 38 | 🖽 Angle: 0 🗸 🔤 🔤 | | |
| Drill 0.35 T | 1 mm (5 38) | | ~ |
| Locked | | | ^ |
| OK Cancel Apply | Her kan hul positionerne | | FUSION |
| | Copy | | SYNC |
| Properties ? × | | | |
| Hole | | | |
| Position 5 38 | | | |
| Drill 5.5 ~ | | | |
| Locked | Properties | | |
| OK Cancel Apply | | | |
| | | | |
| | | | |
| Her kan markeres | | | |
| om man vil låse | | | |
| hul positionerne | | | |
| | Left-click to select object to move | 4 | 0 |

Næste skridt er at placere huller for monterings skruer og placere de fire mikrofon og højttaler stik passende og ligeledes for DB9 stikket og J1 power stikket. Det gøres ved at højre klikke på de enkelt komponenter vælge properties samt indtaste koordinaterne



Som tidligere nævnt vil det være praktisk at udskifte en SMD tantal på 220uF på undersiden af printet, til en elektrolyt på oversiden af printet. Det gøres simpelt ved i Schematic, at klikke på icon'et "Replace" og i biblioteket finde den ønskede komponent type og dernæst i diagrammet klikke på den komponent der skal skiftes ud. I Board er komponenten samtidigt allerede udskiftet.



Efter ombytning af nogle komponent typer og foot print vurdering ud fra de stumper man har til rådighed så flyttes komponenter og ved flittig brug af icon'et "Rastnet" (som rydder op og optimerer de gule forbindelser) så er det ikke mere den uregerlige "fuglerede" af gule streger.

> 1 Board - C:\Users\Admin\Documents\eagle\CT17 clone\IC-17 clone.brd - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] × Draw View Tools Library Options Window Help A MAKE SCR • . 0 Angle: 270 V Abc 3qv 50 mil (3150 2100) 0 0 + S. -0 AL. E F) Û ء 33uf 16V -÷. ¢٦ **a** 0 R2 10k R2 200 Ո =/= Т 0 9 9 - Ai ⇔ Χ. 3 × Ratsnest: 35 airwires Left-click to select object to move (Ctrl+right-click to move group)

Højreklik på en komponent roterer den i 90 grader step



Ved et klik Tools og dernæst autorouter fravælger man toplaget som N/A, vælger "Continue" og ser om der er en løsning, og det var der i første forsøg. Nu følger "nusserierne" med manuel tilpasning af trackbredder og omplacering af track's. Det er lettest manuelt for så simpelt et print



Med "Zoom select" markerer man det område man vil arbejde med



Det ser typisk sådant ud når man har startet på den øvelse og med icon'et "Ripup" fjerne man dele af track's og router så manuel det man Ripup'ede)med klik på icon'et Route

R2 10k R2 10

10

 $\$ Ŧ

Ո =/=

7 *

Ο \sim

9 •--•

8 -Èi

 \leftrightarrow

Route

Δ



Ændring af track bredde foregår ved at man klikker på fastnøgle icon'et og vælger Width, her 20 mil brede baner. Herefter klikker man blot på den aktuelle bane og den ændrer bredde.



Efter at en manuel flytning og optimering er foretaget kan man slukke for Bottom laget, for at se om der er nogen rester på Toplaget at tage hånd om. Det gøres med "Layer settings" hvor man kan tænde og slukke for de mange forskellige lag



Alt er OK og man kan så overveje om man vil gøre nogle baner brede f.eks. stelbaner. Denne demonstration vil ikke omfatte mere om dette emne, men vil gå til andre områder i programmet



Hvis vi vil foto ætse sådan et print selv, skal vi bruge en overheadfilm og printe det som sorthvid i 1:1 størrelse. Vil vælger i "Layer settings" Select none ag dernæst de viste lag 3





Når man klikker på icon'et Print så kommer der en menu frem hvor man vælger "Black" og så skulle det være alt, som der skal sættes til loddesiden til egen fremstillet print med foto resist metoden. Til toppen skal man spejlvende printningen hvis man laver et dobbeltsidet print.

| | 1 Board - C:\Users\Admin\Documents\eagle\CT17 clone\IC-17 clone.brd - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] | × |
|--|--|---------------------------------|
| | File Edit Draw View Tools Library Options Window Help | |
| | | |
| Print ? × | III Angle: Print Accession and Accession | |
| Printer: HP Officejet Pro 8500 A910 (netværk) • Setup: colored, 1 copy Output file: Paper: A4 (210x297 mm, 8.3x11.7 inch) • Orientation: Portrait Alignment: Center • Area: Full • Preview Options Scale Scale factor: 1 | 1 mil (-1/8 2457) (R -608 1607) (P 1718.17 110.72°) I mil (-1/8 2457) (R -608 1607) (P 1718.17 110.72°) I mil (-1/8 2457) (R -608 1607) (P 1718.17 110.72°) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) I mil (-1/8 2457) (G - 0/9 0) (G - 0/9 0) | FUSION SYNC |
| Rotate Page limit: 0 Upside down Page limit: 0 Black Solid Image: Solid of the second | | |
| OK Cancel | | |
| | | |
| | × < | > |
| | Print drawing | 40 |

Hvis man skal have produceret sit print med komponent silketryk, så skal der foretages et "Smash" af de enkelte komponenter, for at frigøre betegnelserne for editering og omplacering



Det starter med med at man vælger lag fra i præsentationen men smash kan ikke foretages med denne indstilling. Det kræver at alle lag er valgt



Smash (smadring) her gjort for alle top monterede komponenter og teksterne er nu frigjort for at blive ændret i størrelse og placering. Det vælges i fastnøgle menuen via Size og her valgt 100

| 🗐 Visible Laye | rs | ? | × | Part - C:\Users\Admin\Documents\eagle\CT17 clone\IC-17 clone.brd - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] - | |
|---|--|------------|---------|---|---------------|
| | | | _ | File Edit Draw View Tools Library Options Window Help | |
| Filter: All Lay | ers 🔻 | | | | |
| # 16 17 18 19 20 | Name Top Bottom Pads Vias Unrouted Dimension | × | | 1 mil (855 209) (R 655 - 641) (P 916.46 315.62°) I mil (855 209) (R 655 - 641) (P 916.46 | E FUSION SYNC |
| 21 22 23 24 25 New Layer | tPlace bPlace tOrigins bOrigins tNames Select All | Select Nor | → 1e | $\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $ | |
| Layer Sets | ▼ New Set | Remove S | iet | $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | |
| | | | | 150 150 150 200 150 150 254 150 150 ★ 150 150 | > |
| | | | | Left-click to select object to move | 40 |

Sådan vil et silketryk af komponent navne se ud på e færdigproduceret print



Hvis man ønskede komponent værdier med på printet vil det se sådan ud



| | | Nev | N | | | | Ctrl+N | |
|---|--------------|---------------|---------------------------------------|-----------|-------|------------------|------------|------------|
| | • | Оре | en | | | | Ctrl+O | |
| | | Оре | en recent | t | | | • | |
| | ٨ | Sav | e | | | | Ctrl+S | |
| | | Sav | e as | | | | | |
| | | Sav | e Copy f | or EAGL | E 7.) | ĸ | | |
| | | Sav | e all | | | | | |
| | | Sav | e as Des | ign Blocl | k | | | |
| | | Sav | e Selecti | on as De | sig | n Block | | |
| | _ | Prin | t setup | | | | | |
| | ē | Prin | it | | | | Ctrl+P | |
| | O | CA | ရ Proces | sor | | | | |
| | SCH BRD | Swi | tch to sc | hematic | | | | |
| | | 03 | 3 CAM P | rocessor | - C | EAGLE 8.5 | 5.1\cam\ex | cellon.cam |
| | | File | Layer | Window | N | Help | | |
| | SCR | - | Open | | | | Boar | d |
| | ULP | - | Open re | cent | | • | Schei | matic |
| | | | Save job |) | | Ctrl+S | Drill | rack |
| | | | Assembl | v variant | ł | • | Whee | el |
| | | - | Class | , ranan | - | Chally E.4 | lob | |
| | | | Close Evit | | | $\Delta I_{+} X$ | 100 | |
| | | | LXIL | | | AILTA | | |
| Ć | 3 | CAM | Process | or - C:\E | AGL | .E 8.5.1\car | m\excellon | .cam - EAG |
| Г | a (| Open | CAM In | b | | | | |
| | | open | | ~ | | | | |
| | \leftarrow | \rightarrow | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | • 📜 > | De | nne pc > | Lokal disk | (C:) > EAG |
| ľ | Or | rgani | ser 🔻 | Ny ma | ppe | 9 | | |
| | | | CT17 clo | ne | ^ | Navn | | ^ |
| | | - | | | | | | |
| | | | Touchsto | ne files | | | | |

For at kunne sende informationer til en printproducent skal der fremsendes data som producentens udstyr forstår at fortolke. Bore dokumentationen for Drills og Holes kan f.eks. være "excellon" som vælges via File/CAM Processor som vist til venstre. Når valgene er foretaget genereres data ved et klik på "Process Job"

| 3 CAM Processor - C:\EAGLE 8.5.1\cam\excellon.cam - EAGLE 8.5.1 free [OFFLINE] | | | _ | | × |
|--|--|--|---------------|----|------|
| File Layer Window Help | | | | | |
| Generate drill data | | | | | |
| Job Section Generate drill data Prompt Output Device EXCELLON | Style Mirror Rotate Upside down Pos. Coord Quickplot Optimize Fill pads | Nr Layer 33 tFinish 34 bFinish 35 tGlue 36 bGlue 37 tTest 38 bTest 39 tKeepout 40 bKeepout 41 tRestrict 42 bRestrict | t | | ^ |
| Offset X 0inch Y 0inch | | 43 vRestrict 44 Drills 45 Holes 46 Milling 47 Measures 48 Documen 49 Reference 51 tDocu 52 bDocu Show only select | t e ted | | ~ |
| Process Job | Process Section | Description | Add | De | el l |

C:\Users\Admin\Documents\eagle\CT17 clone\IC-17 clone.bi

| 3 CAM Processor - C:\E | AGLE | 8.5.1\cam\gerb274x.cam - EA |
|--|------|-----------------------------|
| Open CAM Job | | |
| > < [37] > | Denn | e pc → Lokal disk (C:) → EA |
| Organiser 🔹 Ny ma | appe | |
| CT17 clone | ^ | Navn |
| 📜 Touchstone files | | 🗊 excellon |
| ineDrive 🍊 | | 🗊 gerb274x |
| | | gerb274x-4layer |
| S Denne pc | | gerb274x-mill-drill |
| 🏮 3D-objekter | | CAM Processor - C:\EAGL |

På tilsvaredne måde vælges et Gerber Job, her Gerber_RS274X og det der her er udvalgt er printlayout for Component side (top), Solderside (bottom), Silkscreen CMP (komponentsiden) foruden Solder stop mask (loddestop mask clonee) for top og bottom. Man tilvælger flere ting, så som silketryk på loddeside med mere, ved at trykke på Add. Afslut med et klik på "Process Job" De genererede filer er lagt i eagle mappen CT-17 clone

| Component side Soluer side Soluer stop mask Corr Soluer stop mask Sol | |
|--|--|
| Job Section Silk screen CMP Prompt Output Device CERPER DE274X | Style Nr [^] Layer Mirror 1 Top Rotate 16 Bottom Upside down 17 Pads ✓ pos. Coord 19 Unrouted |
| File %N.plc | Quickplot 20 Dimension 21 tPlace 22 bPlace 23 tOrigins 24 bOrigins 25 tblores |
| X 0inch Y 0inch | 26 bNames 27 tValues 28 bValues 29 tStop 30 bStop 31 tCream 32 bCream 33 tFinish |

DET VAR HVAD DENNE DEMONSTRATION AF PROGRAMMET EAGLE OMFATTER.

DER KUNNE FORTÆLLES YDERLIGERE MANGT OG MEGET BL.A. HVORDAN MAN DESIGNER EGNE BIBLIOTEKER OG OPSÆTTER DESIGNREGLER

DER FINDES RIGTIG GOD DOKUMENTATIONS SOM ER SÆRDELES OMFANGSRIG OG GRUNDIG DOG ER DENNE VEJLEDNING UDARBEJDET UDEN AT LÆSE EN ENESTE LINJE, MEN JEG KENDER JO PROGRAMMET IGENNEM MANGE ÅR, SÅ DET ER FOR MIG STADIG GODE GAMLE EAGLE

> Dette dokument findes som pdf fil på <u>http://hameren.dk</u> under afsnittet Video og foredrag Kurt Poulsen kurt@hamcom.dk