

Proyecto CIAA - FSL

Autor: INTI CMNB - Laboratorio CEA (Circuitos Electrónicos Avanzados)

Fecha: Mayo 2014

Lineamientos para el diseño del circuito impreso

Este documento resume una cantidad mínima de pautas para llevar a cabo conjuntamente el diseño del circuito impreso de la CIAA - FSL.

Software

Si se trabaja con Linux utilizar el KiCAD version 23 de Diciembre de 2013. Si se trabaja con Windows utilizar el Kicad version 07 de Julio de 2013.

Librerías

- Ubicar todas las librerías de componentes dentro del mismo directorio del proyecto de Kicad, por ejemplo CIAA_K60/kicadlibs.
- Ubicar los módulos de los componentes (footprints) en CIAA_K60/footprints.
- Agregar los paths de las librerías de manera que sean paths relativos.
- No utilizar librerías de tipo cache.
- Si fuera necesario editar un componente de las librerías estándar de Kicad, copiarlo en una nueva librería y cambiarle el nombre.

Stackup

- Realizar el diseño en 4 capas.
 - Top layer: Señal con plano de GND.
 - Inner layer 1: Señal con plano de power con +3.3VDC. En los sectores con señales analógicas utilizar como referencia la tensión +3.3VADC.
 - Inner layer 2: Plano de GND. En los sectores con señales analógicas utilizar como referencia GNDA.
 - Bottom layer: Señal con plano de GND.
- Importante: No realizar cambios de planos de referencia en las zonas con señales USB y Ethernet.
- Stackup informado por Ernesto Mayer:
 - Top layer: 1 oz (0,035 mm)
 - Prepreg 1: 15,75 mils (0,4 mm)
 - Inner layer 1: 1 oz (0,035 mm)
 - Laminate: 31,5 mils (0,8 mm)
 - Inner layer 2: 1 oz (0,035 mm)
 - Prepreg 2: 15,75 mils (0,4 mm)
 - Bottom layer: 1 oz (0,035 mm)
- El material a utilizar en la CIAA-FSL, informado por Ernesto Mayer, es del fabricante Isola, con el código DURAVR-E-Cu quality 104 ML.
- Stackup informado por Dai-ichi:
 - Top layer: 1 oz (0.035 mm)
 - Prepreg 1: 10,7 mils (0,272 mm)
 - Inner layer 1: 1 oz (0,035 mm)
 - Laminate: 39,3 mils (1 mm)
 - Inner layer 2: 1 oz (0,035 mm)
 - Prepreg 2: 10,7 mils (0,272 mm)
 - Bottom layer: 1 oz (0,035 mm)

Definición del borde de la placa

- Utilizar una grilla de 50 mils (si es posible) y un track de 20 mils.
- Ubicar el borde inferior izquierdo de la placa en el origen.
- Si es posible dejar al menos 120 mils de distancia entre el borde de la placa y los componentes.
- Dejar al menos 20 mils de distancia entre el cobre y el borde.
- Agregar las dimensiones del pcb en el layer Drawings User.

Creación de footprints

- La norma IPC-7351 (Pag. 12) define tres niveles de densidad en base a la cantidad de componentes del circuito impreso y el espacio disponible entre componentes. Estos niveles son most (low density), nominal (medium density) y least (high density). Si la CIAA correspondiera al nivel de densidad nominal (confirmar), utilizar como referencia los footprints IPC identificados con la letra N. Esta pauta es útil solamente si el creador de los footprints utiliza la herramienta IPC LP Wizard para generar o verificar las librerías de módulos.
- Máscara de componentes/Serigrafía: Ubicar las marcas de polaridad y el contorno del componente de modo que queden visibles aún luego de soldar el componente. No superponer las líneas de la máscara sobre los pads para evitar posteriores problemas de soldadura. Si bien algunos fabricantes pueden recortar estas líneas, no es buena práctica invadir los pads. El contorno del componente puede hacerse más pequeño al real, más grande o con líneas

interrumpidas. La norma IPC-7351C define tres anchos de línea para la máscara de componentes, 4 mils, 5 mils y 6 mils. En los tres casos, las distancias máscara - pad son iguales al ancho de la línea. Se sugiere utilizar 5 mils.

Para los textos value y reference utilizar los siguientes parámetros:

- Ancho (Size X) = 30 mils
- Altura (Size Y) = 30 mils
- Grosor de la serigrafía (Thickness) = 5 mils

En zonas con una densidad muy alta de componentes o vías, utilizar:

- Ancho (Size X) = 18 mils
- Altura (Size Y) = 28 mils
- Grosor de la serigrafía (Thickness) = 5 mils
- Origen del componente: Colocar el origen del componente en el centro del mismo, para facilitar el armado con pick and place. En los conectores THT colocar el origen en el pin 1.

Ubicación de componentes

- Ubicar los componentes en una grilla no menor a 50 mils dentro de lo posible.
- Bloquear los componentes que no deben moverse debido a que su ubicación está determinada por el gabinete u otro elemento.
- Si la placa tiene componentes en el bottom layer y se desea compatibilidad con soldadura por ola, se deben orientar los componentes de manera de que ningún componente le haga "sombra" a otro. Considerar que algunos componentes pueden dañarse al ser soldados por ola, consultar las hojas de datos.

Reglas de diseño confirmadas por Ernesto Mayer

- Default Clearance = 8 mils (podría reducirse a 7 mils si fuera necesario)
- Default Track Width = 10 mils (podría reducirse a 8 mils si fuera necesario)
- Default Via Diameter = 32 mils
- Default Via Drill = 16 mils
- Definir Net Classes cuando sea necesario, por ejemplo para las líneas diferenciales USB o Ethernet.
- Planos de GND/VCC:
 - Clearance: 10 mils
 - Minimum width: 10 mils
 - Pad connection: Thermal relief
 - Fill mode: Polygon
 - Outline style: Hatched
 - Outline slope: H, V, 45° only
- Nota: En la CIAA-NXP se utilizaron vías de 25/10 mils, pero se recomienda utilizarlas sólo si fuera estrictamente necesario y únicamente en los sectores más críticos del PCB ya que pueden encarecer y complicar la fabricación.
- Solder Mask Clearance: Los fabricantes piden 4 mils pero en el caso de QFP fine pitch es deseable tener 2 mils.
- Solder Paste Clearance: Utilizar -1 mils para evitar exceso de pasta en los pads.

Trazado de pistas

- Trazar las pistas justo hasta el centro del pad.
- El ingreso de las pistas a los pads cuadrados o rectangulares debe ser a 90° para evitar que se acumule ácido durante el proceso de etching.

Terminación

- Agregar en el top layer al menos dos puntos fiduciales de 1 mm de diámetro y 3 mm de clearance con el plano de GND. Colocarlos también en el bottom layer en el caso de tener componentes en ambas caras del impreso.
- Agregar test points en las señales que sea necesario.

Agrandar los textos de los conectores y componentes importantes:

- Ancho (Size X) = 60 mils
- Altura (Size Y) = 60 mils
- Grosor de la serigrafía (Thickness) = 12 mils
- Agregar si hay espacio: tablas de booteo, tablas de jumpers o información de dip switches.
- Tenting vías: Generar los gerbers con las vías cubiertas con máscara antisoldante. En la pantalla File -> Plot dejar destildada la opción "Do not tent vias".
- Agregar la información del stack up con los espesores de los materiales.
- Agregar dimensiones de la placa.