

EL DISEÑO PCB ACTUAL

Actualmente, el diseño de PCB es un aspecto crucial de cualquier desarrollo electrónico. Con el gran avance en la tecnología de los productos electrónicos, las frecuencias de funcionamiento de estos productos son cada vez mayores, y por otro lado también lo es la densidad de los componentes electrónicos que están reduciendo en tamaño continuamente, con encapsulados miniaturizados y de gran número de I/O. Ello tiene un gran impacto en el diseño pues el propio circuito que antes servía como simple conexión eléctrica, se convierte en un componente con especificaciones que afectan al funcionamiento del circuito.

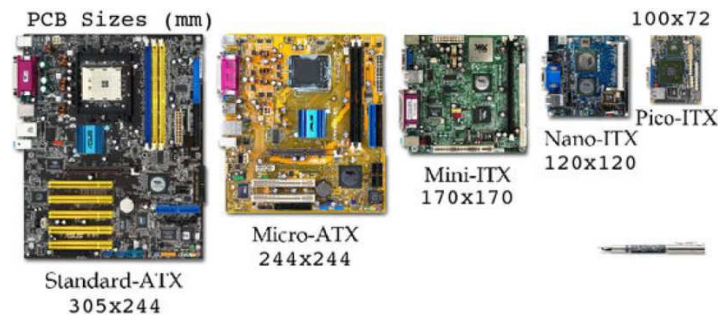


FIGURA 1
Tendencias en el tamaño de placa para los PC

Importancia del PCB

Un estudio de Aberdeen Group “Why Printed Circuit Board Design Matters to the Executive “ indica la importancia cada día mayor que representa el diseño del PCB en la consecución de los objetivos de precio y tiempo .

La complejidad aumenta exponencialmente por diversos factores , un estudio realizado por Mentor Graphics “overcoming-increasing-pcb-complexity-with-automation” en base a los diseños premiados en sus awards durante la última década, indica que el número de componentes en promedio se ha cuadruplicado , el número de pines se ha triplicado , o el número de conexiones se ha duplicado .. y un largo etcétera , sin contar las nuevas capsulas capaces de ofrecer conexiones en miles de pines y que las frecuencias de trabajo se han incrementado.

Design Trend	15 years ago	10 years ago	2008	2010
Min trace/spacing (th)	6.5/6.5	5/5	5/5	4/4
Total metal layers	8	10	12	15
Total area (in ²)	101	76	80	87 →
# Nets	1465	1544	2203	2628
# Pin-to-pin connections	5190	7661	7710	10280 ↑
# Components	649	1120	2263	2606
# Component pins	4214	5790	9909	13635 ↑
Average leads / part	18	5	6	4 ↓
Average leads / in ²		89	324	297 ↑

FIGURA 2
Estadísticas de los Technology Leadership Awards program muestra claramente las tendencias en complejidad.
(Fuente: Mentor Graphics)

Esto tiene un efecto importante no solo en la densidad, y por lo tanto en la dificultad de encontrar un camino de conexión, sino en la misma señal, ya que cuando las frecuencias en las placas se incrementan entran en juego problemas asociados que la degradan y se hace necesario estudiar los aspectos de diseño de PCB y la planificación de conexiones, y que se dispongan de manera adecuada los materiales y capas.

Un sustrato mal diseñado, con materiales seleccionados de forma inapropiada, puede degradar fácilmente el rendimiento eléctrico de la señal de transmisión con un aumento de las emisiones y de diafonía y también puede hacer el producto más susceptible al ruido externo. Estos problemas pueden provocar un funcionamiento intermitente debido a fallos de sincronización y la interferencia reduciendo drásticamente el rendimiento de los productos y fiabilidad a largo plazo.

Por el contrario, un sustrato de circuito impreso correctamente construido puede reducir efectivamente las emisiones electromagnéticas, la interferencia y mejorar la integridad de la señal. Y, mirando desde un punto de vista de la fabricación, también puede mejorarse la fabricabilidad del producto.

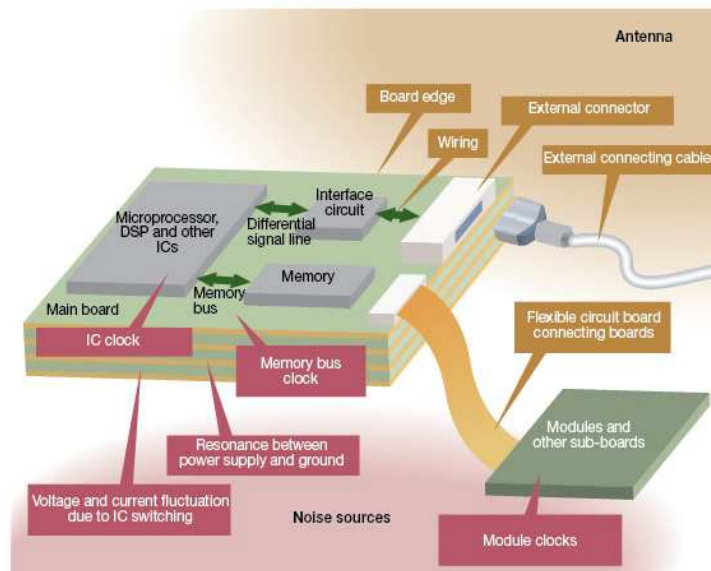


Fig 5 Multiple Emission Sources and Antennas on PCB An example of noise radiation sources and antennas on a printed circuit board. EMI countermeasures include using chip components to remove the propagated noise signals.

FIGURA 3
Diferentes elementos que influyen en la calidad de la señal y las emisiones EMI

Cuando las frecuencias aumentan más allá de cierta frecuencia por ejemplo 500 MHz, que está en relación al tamaño de la placa, las dimensiones de las pistas y las características del sustrato se hacen no despreciables y las convierten en componentes, bobinas y condensadores, que hay que considerar pues aparecen algunos efectos que pueden afectar al funcionamiento como:

- Señales de acoplamiento debido a la cercanía y la longitud de las pistas cercanas que tienen efectos inductivos y capacitivos.
- Vias-que están conectadas a tierra que pueden actuar como componentes inductivos.
- Via Stubs que pueden crear efectos capacitivos
- Pines de prueba que pueden actuar como pequeñas antenas.

- Mascara de soldadura que puede alterar las características de líneas de transmisión en circuitos de alta frecuencia.

Además deben de conseguir situar :

- Pistas que deben igualarse en longitud para asegurar su idéntico retardo
- Señales que no pueden circular en paralelo más de un determinado recorrido
- Señales que deben circular con unas distancias críticas a planos de masa para asegurar su impedancia característica
- Planos de masa que deben quedar distribuidos de maneras determinadas para no solaparse

Y un largo etc., que los diseñadores de PCB deben de afrontar en el logro de una correcta funcionalidad y optimización del rendimiento en tamaños pequeños de PCB. La interacción con el ingeniero es primordial y unas estrictas reglas y especificaciones deben de seguirse, además de las normas habituales.

Por lo tanto se debe de tener un buen conocimiento sobre los componentes, los desacoplos, la EMC, los diferentes materiales y stackups que afectan los diseños, la criticidad de los tamaños de la pista, las distancias de pista y entre pistas, los buses, la disipación de potencia de los componentes electrónicos a temperaturas de funcionamiento más desfavorables y muchas cosas más. El diseñador de PCB debe de utilizar y programar las herramientas que maneja para un correcto uso en cada diseño particular.

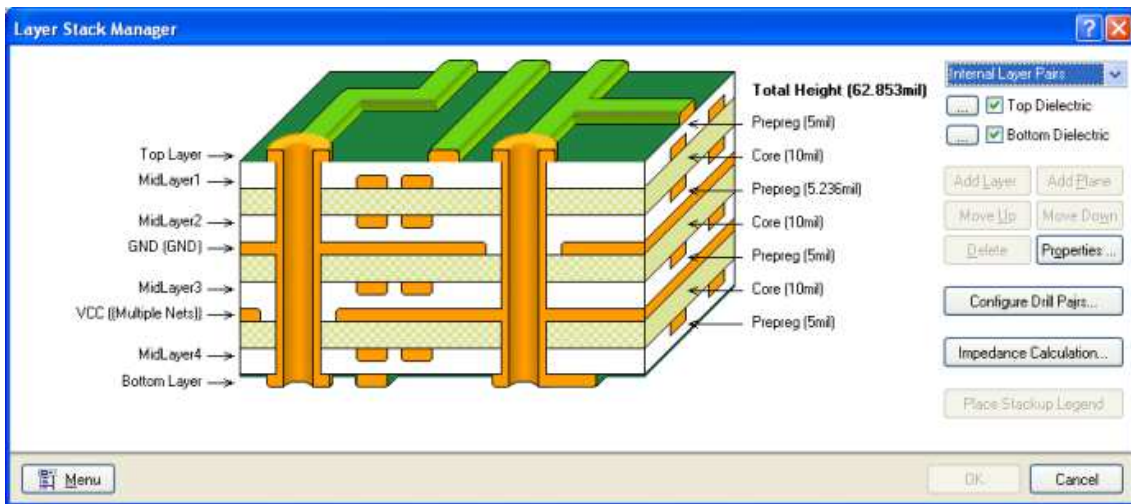


FIGURA 4
Planificación de las capas (stackup)

Todos estos son los retos al diseñar un circuito impreso, que va mucho más allá del “dibujo” de unas conexiones entre componentes siguiendo una lista de conexiones (netlist), y unas hojas de características (data sheets) que contienen información de los encapsulados.

CIDEIN puede ayudarle en afrontarlos con seguridad.

Colaboramos con las Ingenierías de Diseño Electrónico de nuestros Clientes en el último paso hasta la fabricación del circuito para conseguir un óptimo resultado en la implantación tanto a nivel de fabricabilidad del Circuito Impreso (IPC), como Mecánico (DFA), de Compatibilidad Electromagnética (EMC), de Diseño para la Fabricación (DFM), o Diseño para Test (DFT). con más de 24 años de existencia y con experiencia en todos los campos del diseño.