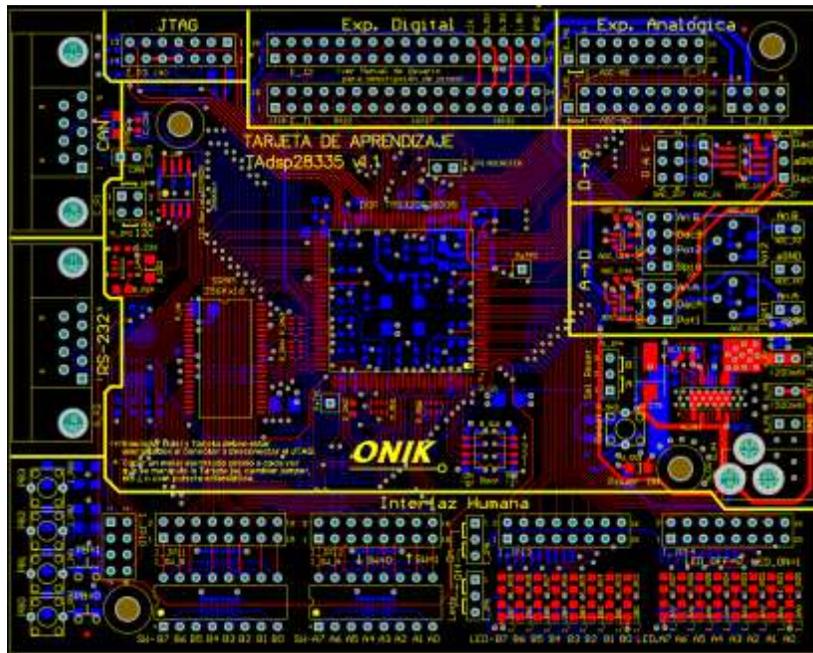




Entrenamiento Profesional



Curso: Diseño de PCBs con Circuit Maker de Altium

(Ver. 1.1tg - 2023-10-10 ©ONIK)

Circuit Maker, Altium, y ONIK, son marcas registradas de sus respectivas empresas.

contacto@onik.com.mx

www.onik.com.mx

Índice

1	Acerca de nuestros cursos	3
2	Introducción	3
3	Objetivo del Curso	4
4	Personas a quien va dirigido	4
5	Conocimientos Previos	4
6	Equipo y software requerido.....	4
7	Duración del curso	4
8	TEMARIO	4
9	Software a utilizar	6
10	Acerca de los instructores	7
11	Sedes y Fechas del Curso.....	7
12	Costos e inscripción.....	8
13	El costo incluye.....	9
14	Promociones.....	9
15	Ejemplos de desarrollos de PCB de ONIK.....	10
15.1	Interfaz para sensor	10
15.2	Tarjeta de desarrollo para DSP (Procesador Digital de Señales).....	10
15.3	Tarjeta de Desarrollo para FPGA.....	11
15.4	Nano satélite PocketQube	12
16	Informes y contacto	12

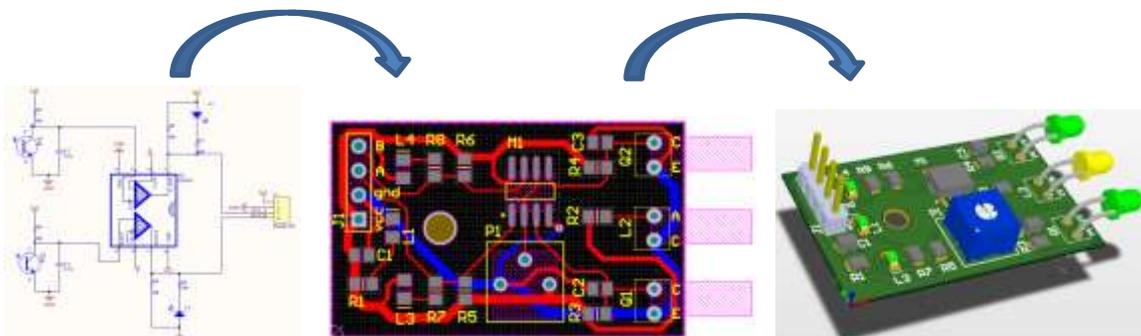
1 Acerca de nuestros cursos

En ÓNIK impartimos cursos especializados para ingenieros en Electrónica, Mecatrónica, o afines, cuyo propósito es capacitar a los participantes en el uso de dispositivos programables (DSP, FPGA, uso de RTOS, etc.) y diseño de PCBs, para desarrollar proyectos de sistemas embebidos, brindando un aprendizaje acelerado desde cero, hasta un manejo fluido en sólo unos días, ahorrando de esta forma incluso semanas o meses de tiempo de desarrollo. Estos conocimientos pueden brindarte una ventaja laboral, o la capacidad de ofrecer este tipo de desarrollos a tu empresa o clientes, o aplicarlo en tu profesión. Nuestros cursos son impartidos por especialistas en sus áreas con más de 10 años de experiencia desarrollando proyectos para la industria y la academia.

2 Introducción

El diseño de las tarjetas de circuito impreso o PCB (*printed circuit board*) es una de las habilidades necesarias para diseñar sistemas electrónicos, ya que éstas funcionan como placa base para el montaje y conexión de los componentes electrónicos. Para realizar este proceso es necesario conocer conceptos, normas, recomendaciones, y el procedimiento paso a paso.

Existen diversas herramientas de software que permiten asistir en esta tarea, siendo una de las más populares Circuit Maker de *Altium*; por medio de este programa es posible construir un diseño de una tarjeta electrónica, pasando por todas sus etapas: diseño de componentes, librerías, esquemáticos, creación del PCB, generación de archivos de fabricación, etc. Este curso está diseñado para aprender el proceso completo de diseño de PCBs utilizando Circuit Maker de Altium a partir de cero, y concluir con el diseño de un proyecto completo habiendo realizado todas las etapas anteriores.



3 Objetivo del Curso

Que el asistente adquiera los conocimientos necesarios y suficientes para diseñar tarjetas de circuito impreso, a partir del conocimiento de los conceptos y proceso necesario, así como el manejo de una herramienta de software.

Al finalizar el curso podrás a partir de un diagrama de circuitos electrónicos, crear mediante Altium Circuit Maker el diseño esquemático y diseño de PCB, y generar los archivos gerber que te permitirán fabricar tu tarjeta, todo lo anterior cumpliendo con las consideraciones y reglas de diseño necesarias para que tu diseño sea funcional y pueda fabricarse sin errores; también podrás generar la documentación de tu diseño: Documentos PDF (esquemáticos, trazos, vista 3D), archivo de listado de componentes (BOM: *bill of materials*), etc.

4 Personas a quien va dirigido

Profesionistas, estudiantes, universidades, empresas, y desarrolladores de hardware, que deseen diseñar y construir sus propios prototipos y sistemas electrónicos; o bien tener el conocimiento del proceso de diseño ya sea para participar en alguna de las etapas del desarrollo o interactuar con el grupo de diseño.

5 Conocimientos Previos

- Electrónica básica (componentes electrónicos, circuitos electrónicos).

6 Equipo y software requerido

- Circuit Maker de Altium
Requerimientos mínimos: Windows 10 64-bit, Core i5 o equivalente (i7 recomendado), 8GB RAM (16GB recomendado), 10GB en disco duro, tarjeta gráfica que soporte DirectX10 o superior, pantalla con resolución 1680x1050 o superior conexión a internet. Para el curso online se recomienda contar con dos monitores.

7 Duración del curso

- 24 horas curso presencial (en cursos en línea puede ser hasta 30 horas, en función del desarrollo y avance del grupo).

8 TEMARIO

1. Introducción

- ¿Qué es una tarjeta de circuito impreso?

- Partes de una Tarjeta de Circuito Impreso
- 2. Consideraciones de diseño de PCBs de acuerdo norma IPC-2221B**
 - Características del producto final.
 - Clasificación de los tipos de productos electrónicos.
 - Clasificación de los PCBs según sus capas y complejidad.
 - Producibilidad VS Costo.
 - Plan de diseño: colocación e interconexión de componentes.
- 3. Conceptos básicos para el Diseño de PCBs**
 - Posicionamiento de componentes.
 - Interconexión de componentes.
 - Tipos de conexiones entre planos (diferentes tipos de vías).
 - Funcionalidad eléctrica.
 - Funcionalidad mecánica.
- 4. Altium Circuit Maker**
 - Instalación.
 - Descripción del Espacio de Trabajo.
 - Personalizar Espacio de Trabajo.
 - Creación de un proyecto.
- 5. Creación de Esquemáticos.**
 - Elementos eléctricos y elementos gráficos.
 - Configuración de Hoja de Esquemático.
 - Colocación de componentes y edición de sus propiedades.
 - Combinaciones de teclas.
 - Diseño de múltiples hojas
 - Validación de esquemáticos.
- 6. Creación de Símbolo Esquemático de Componentes**
 - Creación y edición de componente nuevo.
- 7. Creación de documento de Tarjeta de Circuito Impreso (PCB)**
 - Stack-Up o Número de capas.
 - Configuración de espacio de trabajo.
 - Las diferentes capas en un PCB (conexión, etiquetas, contacto, soldado, etc.)
 - Creación de documentos tipo PCB y definición de los bordes de la tarjeta.
 - Configuración de Reglas de Diseño.
 - Cálculo de ancho de pistas.
- 8. Creación de Símbolo Footprint de Componentes**
 - Componentes THT y SMT.

- Creación y edición de Footprint.
- Agregar modelo 3D para Footprint.

9. Ruteo de Tarjeta de Circuito Impreso

- Objetos eléctricos y no eléctricos.
- Inserción de componentes provenientes de un Esquemático.
- Colocación de componentes.
- Conexiones entre componentes.
- Colocación de planos de cobre.
- Verificación de errores y Reglas de diseño.

10. Generación de archivos de salida del proyecto

- Generación de los archivos de fabricación: Gerbers y archivos Drill.
- Generación de archivos de ensamble: Pick and Place, *drawings*.
- Generación de documentación tipo PDF: Esquemáticos, Modelos 3D, etc.
- Generación de Listado de Materiales (BOM).
- Contacto con fabricante de PCB: capacidad de fabricación, cotización, carga de archivos, revisión, orden, envío.

La revisión y desarrollo de todos los temas se llevará a cabo a través del diseño de un proyecto.

9 Software a utilizar

Durante el curso se utilizará el software: Circuit Maker de Altium.



El cual tiene las siguientes características:

- Diseño de PCBs de hasta 16 capas.
- Librerías de componentes incluidas (puedes agregar y diseñar tus propios componentes).
- Posibilidad de compartir tus proyectos con otros miembros de la comunidad de Circuit Maker.
- Vista 3D del diseño.
- Esquemáticos de múltiples hojas.
- Capacidad para generar archivos de fabricación (gerber, NC drill).
- Verificador de reglas de diseño.
- Licencia libre, incluso para uso comercial (puedes tener hasta 5 proyectos privados)

10 Acerca de los instructores

M. en C. José Alberto Balderas Castillo

- Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por la Sección de Mecatrónica del CINVESTAV-Unidad Zacatenco
- Ingeniero en Electrónica por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).
- Cuenta con más de 16 años de experiencia laboral, y de diseño de PCBs para Sistemas Embebidos.
- Cuenta con Certificación CID (Certified Interconnect Designer) del Programa de Certificación de Diseño IPC, Folio CID-981000013.
- Ha impartido cursos de Diseño de PCBs, Electrónica Analógica, Diseño de Fuentes Conmutadas, entre otras, y desarrollado proyectos de pequeña y mediana escala en colaboración con el CINVESTAV-IPN.
- Cofundador y actual miembro de *ONIK Sistemas de Electrónica Integral S.A. de C.V.*

M. en C. Omar Ávila López

- Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por la Sección de Diseño de Circuitos Integrados del CINVESTAV-Unidad Guadalajara.
- Ingeniero en Electrónica por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- Cuenta con más de 11 años de experiencia laboral, donde se ha desempeñado como Ingeniero de Diseño Digital, en Intel Tecnología de México, y también como
- Líder del proyecto y desarrollador de “Primera Tarjeta de Aprendizaje Mexicana para DSPs” en colaboración con el CINVESTAV-IPN, además de impartición de cursos.
- Cofundador y actual miembro de *ÓNIK Sistemas de Electrónica Integral S.A. de C.V.*, empresa dedicada al diseño electrónico de alta tecnología así como entrenamiento y capacitación en diversas áreas de electrónica.

11 Sedes y Fechas del Curso

Los cursos se programan de acuerdo a las solicitudes, por lo que de si es de tu interés, ponte en contacto con nosotros indicándonos la sede/modalidad de tu preferencia, y buscaremos formar un grupo para impartir el curso.

Sede	Modalidad	Fechas	Días	Límite de inscripción
PRESENCIAL: Guadalajara / Cd. de México	Intensivo	*	vie, sáb, dom (9am a 6pm)*	*
CURSO EN LÍNEA, en vivo.		*	Sábados 8:30am a 4:30pm	*

* Información por definir, favor de contactar para confirmar.

12 Costos e inscripción

Favor de contactar vía telefónica o correo electrónico para conocer el costo actual del curso.

Proceso de inscripción:

- Llenar el formato de inscripción (solicítalo vía correo electrónico).
- Cubrir el total del costo para el curso en alguna de las modalidades indicadas.

Formas de pago:

- Transferencia bancaria.
- Depósito bancario.
- Tarjeta de crédito a meses, contáctanos (aplica comisión por pago a meses).

Modalidades de pago de inscripción:

- 1) **Inscripción normal:** pago del total del curso previo al límite de inscripción.
- 2) **Reservación de lugar:** pago del 30% del total sin descuentos, con la anticipación que desees reservar el lugar, y cubrir el resto a más tardar el día de la fecha límite de inscripción.
- 3) **Dos pagos:** pago del 50% del total, con la anticipación que desees reservar el lugar (previo a la fecha límite de inscripción), y cubrir el resto previo a la tercera clase (aplica sólo para cursos sabatinos o dominicales).

Políticas de Cancelaciones y reembolsos:

- En caso de cancelación por parte del participante que cubrió el total de su inscripción:
 - 100% de reembolso avisando a más tardar el día de la fecha límite de inscripción, 3pm.
 - 70% de reembolso avisando posterior a la fecha límite de inscripción, 3pm.
- En el pago de sólo la reservación de 30% no existe reembolso de avisar posterior a la fecha límite de inscripción, 3pm, y en el pago del 50% previo, se reembolsa el 20%.
- La cantidad retenida por ÓNIK podrá ser tomada en cuenta para el participante en un curso posterior impartido por nuestra empresa.
- En caso de no cubrirse el cupo mínimo para la apertura del curso, éste podrá ser suspendido o aplazado, lo cual será notificado vía correo electrónico y/o vía telefónica a más tardar un día posterior a la fecha límite de inscripción, y será reembolsado al asistente la totalidad de su inversión de decidir no participar en la nueva fecha propuesta.

Para inscribirse al curso, favor de ponerse en contacto con nosotros para hacerle llegar el formato de inscripción y las instrucciones de pago.

(Cupo limitado)

Cursos para empresas o instituciones en sus instalaciones, o grupos:

- Favor de contactarnos para solicitar una cotización que se ajuste a sus necesidades.

13 El costo incluye

- Curso Diseño de PCBs (24h).
- Manual de curso en formato electrónico.
- Diploma de participación en formato electrónico.
- 2 horas de asesoría remota posterior al curso (PROMOCIÓN).

14 Promociones

- Estudiantes de posgrado con credencial vigente 20% de descuento.
- Estudiantes de licenciatura con credencial vigente 30% de descuento.

* Consulta los requisitos.

15 Ejemplos de desarrollos de PCB de ONIK

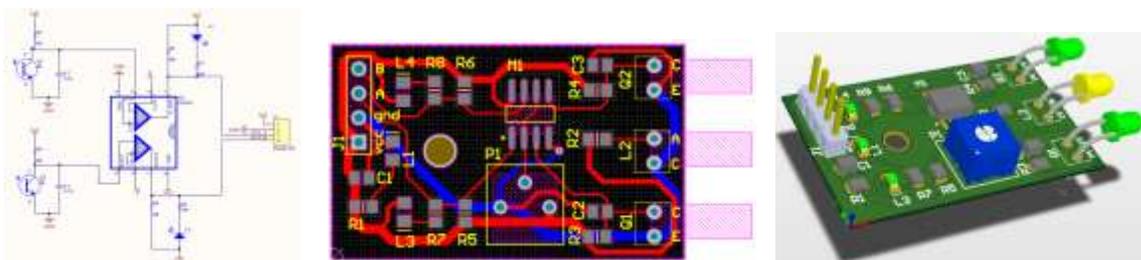
El diseño de un PCB particular, además del conocimiento del proceso y manejo del software, requiere del conocimiento del sistema electrónico a diseñar.

En ÓNIK hemos diseñado desde tarjetas sencillas como interfaces para sensores, hasta tarjetas más complejas como lo son Tarjetas de Desarrollo para DSPs o FPGAs, o hasta un nanosatélite.

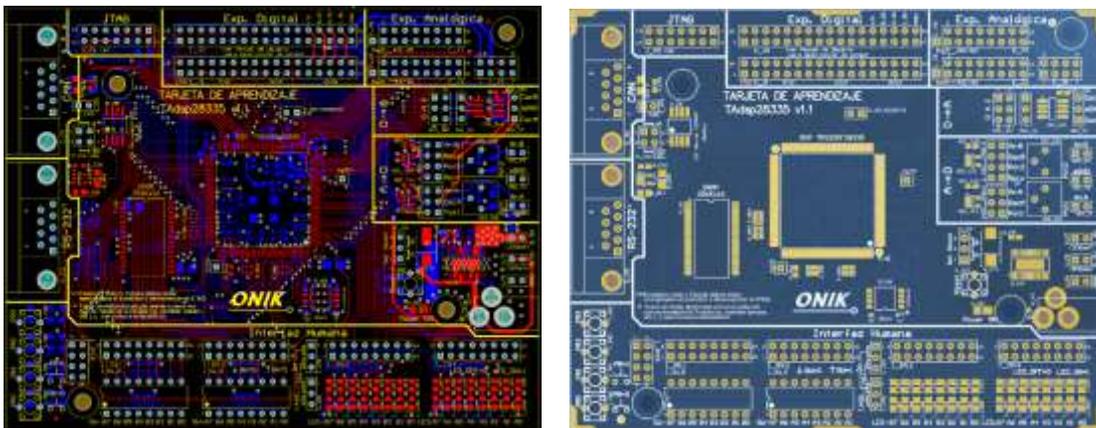
Estos proyectos se muestran solamente como ejemplo del potencial de los conocimientos adquiridos en este curso, pero no se abordan en el mismo, pues en el curso se aborda el diseño desde cero de un solo proyecto.

15.1 Interfaz para sensor

Esta interfaz permite recibir dos señales analógicas que se comparan con niveles de referencia, y en función del nivel de cada una se encienden o apagan los leds que indican el rango en que se encuentra la señal. El diseño es un PCB de 2 capas.



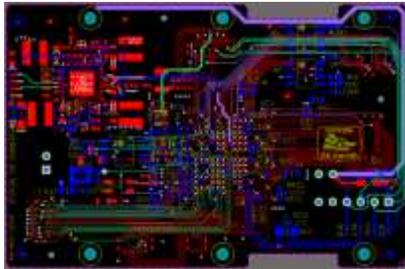
15.2 Tarjeta de desarrollo para DSP (Procesador Digital de Señales)





La Tarjeta de Aprendizaje TAdsp28335 es un sistema basado en el procesador TMS320F28335 de la compañía Texas Instruments (TI), que permite utilizar los diversos módulos y funcionalidades del mismo, con propósitos de aprendizaje y/o de desarrollo de proyectos. Incluye circuitos de apoyo conectados a varios de los módulos periféricos del procesador, por lo que los usuarios pueden hacer uso de la mayoría de los periféricos, sin necesidad de agregar tarjetas complementarias o hardware extra, esto es ideal para propósitos de aprendizaje o como tarjeta de desarrollo para un sistema mayor. El diseño es un PCB de 4 capas.

15.3 Tarjeta de Desarrollo para FPGA



De manera similar a la tarjeta con DSP, esta es una tarjeta que sirve como plataforma de desarrollo para un sistema mayor, incluyendo todo lo necesario para el funcionamiento del FPGA en encapsulado BGA (alimentación, sistema de reloj, interfaz de programación, etc.), así como conectores de expansión para acceder a la mayoría de las terminales del FPGA. El diseño es un PCB de 8 capas, de dimensiones de 5 x 7 cm.

15.4 Nano satélite PocketQube

Este diseño surgió como un proyecto académico, que permite al sistema:

- Comunicarse con su estación terrena a través de un enlace de radio.
- Obtener su ubicación geográfica.
- Medir presión, temperatura, orientación y aceleración.
- Almacenar los datos recabados en una memoria microSD.
- Alimentarse por medio de baterías.

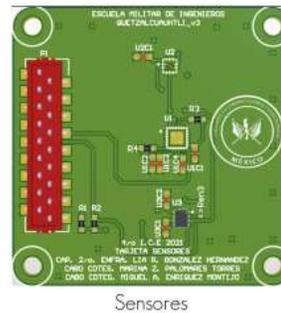
Las tarjetas de circuito impreso cumplen con las dimensiones del estándar PQ60 (5 x 5 cm). El sistema consiste en 5 PCBs apilados e interconectados por un bus de 18 terminales.



DSP



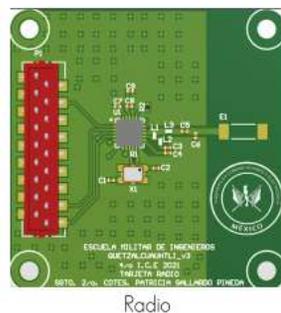
Alimentación



Sensores



GPS



Radio



Ensamble

16 Informes y contacto

Para inscripciones e informes favor de ponerse en contacto con nosotros.

Contacto:

Omar Ávila

Representante

ONIK Sistemas de Electrónica Integral

e-mail: omar@onik.com.mx

Tel: Gdl: (+52) 33 1731-9777 (con )

CdMx (+52) 55 5923-1225

Noticias, nuevos cursos, contacto, y más en:

 facebook.com/ONIKsistemas

