

Fondamenti di Progettazione di PCB – Parte II – Programma SYLLABUS

INSTRUCTOR INFORMATION

Istruttore: Pietro Vergine

Email: pietrov@leading-edge.it

Telefono: +39-335-5783220

Contatti: Solitamente disponibile dalle 14:00 alle 18:00 (dal lunedì al venerdì), preferibilmente tramite e-mail.

DESCRIZIONE DEL CORSO

In un settore altamente competitivo come quello della progettazione elettronica, le conoscenze e le competenze del personale responsabile della progettazione e del layout dei circuiti stampati (PCB) e del loro assemblaggio (PBA) possono avere un impatto diretto sul successo o sul fallimento della progettazione del prodotto e influire sui tempi di commercializzazione. Il corso Fondamenti di Progettazione dei PCB – Parte II è stato sviluppato per fornire le competenze necessarie per creare progetti PCB/PBA che implementino accuratamente l'intento progettuale, creino le regole di progettazione necessarie e siano conformi a tutti gli standard IPC richiesti. Tenuto da un esperto certificato del settore con oltre 35 anni di esperienza nel campo, il corso di otto settimane utilizza webinar interattivi, lezioni registrate on-demand, esercizi specifici per il lavoro e progetti di gruppo per facilitare la padronanza dei concetti chiave che sono richiesti ai progettisti di circuiti stampati.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO E DI ESECUZIONE

Questo corso è realizzato per fornire ai progettisti di circuiti stampati una giusta conoscenza di concetti teorici e le competenze pratiche per la progettazione dei PCB. Al termine del corso, i partecipanti saranno in grado di:

- Definire e creare regole DRC in base agli standard IPC più appropriati.
- Creare schede rigide e rigido-flessibili per soddisfare un'ampia varietà di applicazioni.
- Implementare le migliori pratiche del settore per:
 - Producibilità.
 - Affidabilità.
 - Documentazione
 - Generazione dei file di produzione
- Riconoscere i compromessi tra i diversi tipi di layout e quando utilizzare ciascun tipo
- Valutare diversi tipi di componenti e metodi di fissaggio

- Distinguere quando utilizzare ciascun tipo di componente
- Definire note standard PCB e CCA
 - Applicare le migliori tecniche nella negoziazione dei requisiti con i clienti

STRUTTURA DEL CORSO

- L'istruttore e i partecipanti si incontrano online due volte alla settimana comodamente da casa propria.
- I partecipanti possono visualizzare le sessioni online registrate per rivedere i contenuti del corso e le discussioni in classe.
- I partecipanti applicano i concetti chiave per creare un progetto reale, dall'ideazione alla realizzazione.
- Tutti i materiali necessari sono inclusi nel corso. I partecipanti possono utilizzare un programma software di progettazione PCB di loro scelta. Se i partecipanti non hanno accesso a un software di progettazione PCB, la Global Electronics Association fornirà l'accesso gratuito a una selezione di programmi.
- I materiali del corso sono accessibili 24 ore su 24, 7 giorni su 7 su ElectronicsU.
- È possibile accedere al corso praticamente da qualsiasi dispositivo dotato di connessione Internet e dei principali browser web, inclusi Chrome, Firefox, Safari, Edge e Internet Explorer.

STANDARD IPC TRATTATI (FORNITI PER LA DURATA DEL CORSO)

- IPC-2152 STANDARD FOR DETERMINING CURRENT CARRYING CAPACITY IN PRINTED BOARD DESIGN
- IPC-2221 GENERIC STANDARD ON PRINTED BOARD DESIGN
- IPC-2222 SECTIONAL DESIGN STANDARD FOR RIGID ORGANIC PRINTED BOARDS
- IPC-2611 GENERIC REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC PRODUCT DOCUMENTATION
- IPC-2612 SECTIONAL REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC DIAGRAMMING DOCUMENTATION (SCHEMATIC AND LOGIC DESCRIPTIONS)
- IPC-2612-1 SECTIONAL REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC DIAGRAMMING SYMBOL GENERATION METHODOLOGY
- IPC-2614 SECTIONAL REQUIREMENTS FOR BOARD FABRICATION DOCUMENTATION
- IPC-2615 PRINTED BOARD DIMENSIONS AND TOLERANCES
- IPC-4101 SPECIFICATION FOR BASE MATERIALS FOR RIGID AND MULTILAYER PRINTED BOARDS
- IPC-6011 GENERIC PERFORMANCE SPECIFICATION FOR PRINTED BOARDS

- IPC-6012 QUALIFICATION AND PERFORMANCE SPECIFICATION FOR RIGID PRINTED BOARDS
- IPC-7351 GENERIC REQUIREMENTS FOR SURFACE MOUNT DESIGN AND LAND PATTERN STANDARD
- IPC J-STD-001 REQUIREMENTS FOR SOLDERED ELECTRICAL AND ELECTRONIC ASSEMBLIES
- IPC-J-STD-004 REQUIREMENTS FOR SOLDERING FLUXES
- IPC-J-STD-005 REQUIREMENTS FOR SOLDERING PASTES
- IPC-J-STD-006 REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC GRADE SOLDER ALLOYS AND FLUXED AND NON-FLUXED SOLID SOLDERS FOR ELECTRONIC SOLDERING APPLICATIONS
- IPC-SM-840 QUALIFICATION AND PERFORMANCE SPECIFICATION OF PERMANENT SOLDER MASK AND FLEXIBLE COVER MATERIALS
- IPC-CC-830 QUALIFICATION AND PERFORMANCE OF ELECTRICAL INSULATING COMPOUND FOR PRINTED WIRING ASSEMBLIES
- IPC-D-325 DOCUMENTATION REQUIREMENTS FOR PRINTED BOARDS

MATERIALE SUPPLEMENTARE

- Printed Circuit Handbook – Clyde F. Coombs McGraw-Hill
- Right the First Time – Lee W. Ritchey Speeding Edge
- Signal Integrity Issues and Printed Circuit Boards – Douglas Brooks Prentice Hall

CALENDARIO DEL CORSO

PRIMA SETTIMANA – LE BASI DEL LAYOUT DI UN PCB

Presentazione del programma con il calendario delle lezioni e le opzioni per accedere al materiale didattico e agli esercizi. La prima sessione si concentrerà sulle nozioni di base relative al layout dei circuiti stampati, comprese le schede rigide a foro passante e i progetti analogici rispetto a quelli digitali.

La seconda sessione si concentrerà sulle strategie di base di posizionamento e sbroglio di progetti a singola e doppia faccia.

Esercizi:

- Nessun esercizio nella prima settimana

SECONDA SETTIMANA – CONCETTI AVANZATI DI PCB LAYOUT

Concetti avanzati di PCB layout, tra cui routing multistrato, progettazione dello stackup, controllo dell'impedenza, capacità planare, sheet resistance e regole di progettazione.

Introduzione al progetto che verrà realizzato durante il corso.

LAVORO INDIVIDUALE:

- Utilizzare il progetto del corso Fondamenti di Progettazione di PCB – Parte I per definire le classi di net, importare i componenti nell'ambiente di PCB layout e definire le regole DRC.

TERZA SETTIMANA – MATERIALI USATI NELLA PRODUZIONE DEI PCB

Materiali utilizzati per costruire un PCB.

I concetti chiave includono:

- Proprietà meccaniche ed elettriche
- Resine e lamine
- Solder mask
- Legenda
- Standard IPC

LAVORO INDIVIDUALE:

- Focus sulle parti ripetute: posizionare i componenti ed interconnetterli riutilizzando piazzamento e sbroglio

QUARTA SETTIMANA – INTEGRITÀ DEL SEGNALE

Concetti relativi all'integrità del segnale, tra cui:

- Overshoot/undershoot
- Cross-talk (diafonia)
- Rise time/fall time (tempo di salita/tempo di discesa del segnale)
- Transmission lines (linee di trasmissione) - introduzione
- Propagazione del segnale

LAVORO INDIVIDUALE:

- Posizionare tutti i componenti sulla scheda.

QUINTA SETTIMANA – LINEE DI TRASMISSIONE

Linee di trasmissione, campi elettromagnetici e tecniche di riduzione EMI/RFI.

I concetti chiave includono:

- Cosa scorre nella traccia
- Come definire una linea di trasmissione
- Modello distribuito di una linea di trasmissione
- EMI/ RFI e tecniche di riduzione

LAVORO INDIVIDUALE:

- Continuare il routing del PCB, compreso l'adattamento della lunghezza delle piste ed il routing delle coppie differenziali.
- Posizionare i riempimenti in rame e le aree in rame per la gestione termica e dell'alimentazione

SESTA SETTIMANA – CIRCUITI FLESSIBILI

Progettazione di circuiti flessibili. La prima sessione sarà un'introduzione alle differenze tra i requisiti dei circuiti rigidi, dei circuiti flessibili e dei rigido-flessibili. La seconda sessione proseguirà la fase di progettazione della quinta settimana.

LAVORO INDIVIDUALE:

- Finalizzare lo sbroglio del PCB

SETTIMA SETTIMANA - DOCUMENTAZIONE

Produrre una adeguata documentazione dei PCB e dei CCA. Verifica dell'applicazione degli standard IPC-26xx.

I concetti chiave includono:

- Utilizzo di cartigli standard.
- Sequenza di pagine standard.
- Leggibilità.
- Note standard.
 - ECO e cronologia delle revisioni
 - Metodologia di annotazione
 - Regole di progettazione
 - BOM separate
 - Disegno di assemblaggio
 - Disegno PCB
 - Dimensionamento
 - Call-out / note di segnalazione (Richiami alle note)

LAVORO INDIVIDUALE:

- Formattare e generare la documentazione e i file per la produzione del PCB e assemblaggio della scheda (CCA)

OTTAVA SETTIMANA – RIPASSO ED ESAME FINALE

La sessione si concentrerà sulla revisione dei contenuti, sulla presentazione del progetto finale e sull'esame finale. La prima parte sarà dedicata alla revisione, mentre la seconda all'esame finale.

LAVORO INDIVIDUALE:

- Completare lo sbroglio del progetto e la documentazione

ESAME FINALE:

- L'esame finale si svolgerà durante l'ultima settimana del corso.
- Per conseguire l'attestato finale è necessario ottenere un punteggio pari o superiore al 70% nell'esame finale.
- Tentativi consentiti: 2. Metodo di valutazione: voto più alto.