

Aggiornamento: 25 Marzo 2019



CAPITOLATO DI FORNITURA STANDARD

Introduzione

Questo documento definisce le condizioni tecniche e di qualità per la fornitura di circuiti stampati al Cliente. Resta inteso che eventuali specifiche definite dal Cliente e inviate a I.C.S. per iscritto hanno la precedenza rispetto a quanto di seguito esposto.

Campo di applicazione

Il presente documento si applica a tutti i circuiti stampati forniti da I.C.S. ai propri Clienti, salvo esenzioni documentate per iscritto.

Quantità consegnate

Le tolleranze sulle quantità consegnate ad evasione dell'ordine sono le seguenti:

- 10 / + 10 % pezzi

rispetto alla quantità ordinata.

Generalità

I processi utilizzati nella produzione dei circuiti stampati sono documentati per ciascuna fase, in dettaglio, mediante i documenti del sistema di gestione per la qualità, che è certificato ISO 9001.

Tali parametri produttivi sono monitorati e registrati per assicurare la standardizzazione del processo e garantirne la stabilità nel tempo.

Standard di riferimento

Oltre ai documenti di origine interna, I.C.S. fa volontariamente riferimento ai seguenti standard internazionali:

IPC-A-600	Accettabilità del circuito stampato (Classe II)
IPC-A-6012	Specifiche del circuito stampato (Classe II)
IPC-TM-650	Metodi di Test del circuito stampato
IPC-4101 e IPC-SM-840	Specifiche dei materiali utilizzati (Substrati, Solder Resist)

Documentazione tecnica richiesta per la realizzazione di un circuito stampato

Il processo di produzione di un PCB incomincia con l'attrezzaggio in ufficio tecnico.

Questo processo trasforma i dati CAD del Cliente e le sue specifiche nelle attrezzature necessarie alla produzione.

Tipicamente queste ultime includono:

- Pellicole per la stampa fotografica
- Programmi per la foratura e la scontornatura mediante macchine CNC
- Netlists per la realizzazione del test elettrico

Durante l'attrezzaggio i circuiti del Cliente sono analizzati per verificarne la fattibilità, per mezzo del confronto con le competenze tecnologiche della I.C.S. (vedi documento "Competenze Tecnologiche" rev. Gennaio 2018).

I.C.S. si impegna ad utilizzare la documentazione del Cliente più aggiornata.

Informazioni necessarie

L'elenco dei dati necessari per la realizzazione di un circuito stampato è il seguente.

Arkwork: si intendono i file per ogni layer del circuito (piste, power&ground, solder masks, serigrafie, pasta salda, ecc.)

Formati: i formati che possono essere correttamente utilizzati sono Gerber estesi (RS-274x), ODB++ e formato DPF.

Dati di foratura: si intende il file/i files che definiscono la posizione e la dimensione esatta dei singoli fori all'interno del circuito; inoltre deve essere definito il tipo di foro (vias, foro metallizzato, foro non metallizzato, ecc.)

Formati: è preferito il formato gerber anche per i fori (in alternativa: Sieb&Meyer, Excellon).

Disegno del pannello: nel caso di montaggi multiplati del PCB o la necessità di inserimento di bandelle con eventuali fiducials, o fori meccanici di servizio è richiesto un disegno tecnico quotato.

In alternativa I.C.S. adotterà l'inquadramento standard descritto nell'appendice A.

Disegno della foratura: anche in presenza dei files di foratura è utile avere il disegno della foratura contenente il profilo del circuito, la posizione e la dimensione dei diversi fori, e di eventuali lavorazioni meccaniche, oltre a specificare il tipo (foro metallizzato, non metallizzato). Nella tabella correlata è inoltre indispensabile la presenza del numero di fori per ciascun diametro.

Informazione sulla fabbricazione: si intende un documento che contenga informazioni specifiche sulla fabbricazione del circuito stampato: ad esempio diagramma del buildup del multistrato, specifiche del materiale richiesto, eventuale descrizione sul posizionamento dei loghi, requisiti del solder e della simbologia, tolleranze dimensionali, parametri per l'esecuzione del test elettrico.

Formati: i disegni e le informazioni possono essere mandati nei seguenti formati: Adobe PDF e jpeg (disegni); .odt, .txt, .doc, Adobe PDF (documenti).

Nel caso di dati incompleti si può verificare l'eventualità che l'attrezzaggio del circuito stampato venga messo in standby, al fine di raccogliere le informazioni mancanti dal Cliente, con conseguente prolungamento dei tempi di consegna.

Ottimizzazione dei dati

I dati forniti sono sottoposti normalmente ai seguenti trattamenti:

- Importazione degli artwork e dei dati di foratura nel sistema CAM della I.C.S.
- Ridenominazione dei layers secondo le nostre convenzioni
- I dati non sono mai modificati, se non previa richiesta scritta, a meno delle seguenti eccezioni, che sono modifiche richieste per il nostro processo produttivo e non alterano le caratteristiche finali del progetto. Segue elenco.

Lati rame (lato componenti, lato saldature, innerlayers)

Viene eseguita una "etch compensation" (cioè un allargamento delle piste e delle piazzole) per compensare il restringimento che avviene durante il processo di incisione.

Layer di foratura

Ogni foro viene definito come metallizzato (via o pth), non metallizzato.

Per ogni foro viene maggiorato il diametro di valori differenti a seconda del tipo e dell'ampiezza stessa, in modo tale da ottenere il valore nominale al termine della produzione, dopo il riporto elettrolitico e la finitura metallica che ne riducono il diametro.

Solder mask e Serigrafia

Viene inserita una scopertura da solder resist lungo tutto il profilo del PCB.

Vengono inserite le marcature (logo produttore I.C.S., data, codice infiammabilità, nostro codice interno scheda, eventuali marchi UL e RoHS) come serigrafia o scopertura da solder su lato saldature, almeno che non sia specificato altrimenti dalla documentazione del Cliente.

Serigrafia

Vengono rimossi tutti i dati fuori dal profilo della scheda. Il profilo della scheda è rimosso ove presente.

Viene verificata l'ampiezza del tratto ed eventualmente maggiorata portandola al valore di 125µm. Questo valore rappresenta per noi il valore minimo necessario per avere una buona lettura delle scritte.

Viene eseguita un'ottimizzazione automatica dei layers che cancella tutti i tratti in corrispondenza delle piazzole di scopertura dei layers del solder mask.

Pasta salda

Vengono rimossi tutti i dati fuori dal profilo della scheda.

Controlli Eseguiti, Valori, Tolleranze Standard (Accettabilità del circuito stampato)

I.C.S. garantisce che i suoi circuiti sono conformi ai criteri riportati nei documenti IPC-A-600 (Acceptability of Printed Boards) e IPC-A-6012 (Qualification and performance specification for rigid printed boards), nelle ultime revisioni disponibili, con riferimento a quanto previsto per la "Classe 2".

In particolare i controlli eseguiti comprendono, con le modalità indicate nelle istruzioni operative:

- a) Assenza di difetti sul materiale di base (crazing, measling, ...)
- b) Assenza di Delaminazioni e Blistering sul circuito finito
- c) Misure dei particolari eseguiti mediante lavorazioni meccaniche
- d) Diametro dei fori
- e) Centatura dei fori
- f) Larghezza dei conduttori, e dell'isolamento tra di essi
- g) Spessore superficiale del rame
- h) Spessore della metallizzazione all'interno dei fori
- i) Spessore della finitura superficiale
- j) Spessore del solder resist
- k) Presenza e centatura della simbologia componenti
- l) Planarità
- m) Impedenza controllata (ove previsto)

Test Elettrico

Se non diversamente richiesto dal Cliente, il test elettrico viene eseguito sul 100% dei pezzi.

Ispezione Ottica

L'ispezione ottica viene eseguito sul 100% degli innerlayers di un multistrato.

Riparazioni e Ritocchi

Il ritocco con solder resist è effettuato con un materiale dello stesso tipo di quello originale, per garantire la stessa resistenza alla saldatura.

Fatti salvi diversi accordi, il numero massimo di riparazioni di interruzioni è di due per ogni 0,09 m² di superficie del circuito.

La riparazione dei corto circuiti è sempre effettuata, purché non infici la funzionalità e l'integrità del circuito stampato.

Elenco delle principali caratteristiche dimensionali e loro tolleranza standard

Posizione Fori	+/- 0,05 mm
Diametro Fori Metallizzati	+/- 0,06 mm
Diametro Foro Non Metallizzato	+/- 0,10 mm
Dimensioni Fresatura	+/- 0,20 mm
Dimensioni Scoring	+/- 0,20 mm
Profondità Lamature	+/- 20µ
Core Scoring	+/- 0,10 mm
Posizione Linee di Scoring	+/- 0,20 mm
Planarità (Imbarcamento, Svirgolamento)	SMD: < 0,75% PTH: < 1,00 %

Elenco delle principali caratteristiche circuitali e loro valore standard

Larghezza Conduttore Minima a seconda del rame di base	17µ	80 µ
	35µ	150 µ
	70µ	200 µ
	105µ	250 µ
Isolamento Minimo a seconda del rame di base	17µ	80 µ
	35µ	150 µ
	70µ	225 µ
	105µ	300 µ
Spessore Metallizzazione Fori (Cu)	Minimo 20µ	
Spessore Finiture Superficiali	HAL	Da 2 a 20µ
	Au Chimica	Da 0,05 a 0,10 µ
	Ag Chimico	Da 0,15 a 0,25 µ
	Sn Chimico	Da 0,80 a 1,00 µ
Periodo di Saldabilità delle finiture garantito (in condizioni ideali)	HAL Leadfree	10 Mesi
	Au Chimica	6 Mesi
	Ag Chimico	3 Mesi
	Sn Chimico	3 Mesi
Tolleranza Larghezza Piste	20% sul nominale	

Documentazione Finale

Su richiesta vengono inviate al Cliente:

- a) Schede tecniche dei materiali di base utilizzati da I.C.S.
- b) Schede tecniche del solder resist utilizzato da I.C.S.
- c) Disegni del layup utilizzato (in caso di multistrato)
- d) Dichiarazione di Conformità del materiale fornito
- e) Coupon di Impedenza Controllata*
- f) Provino Metallografico*
- g) Report di Collaudo e Test Elettrico

* Vanno richiesti in fase di Offerta

Appendice A

