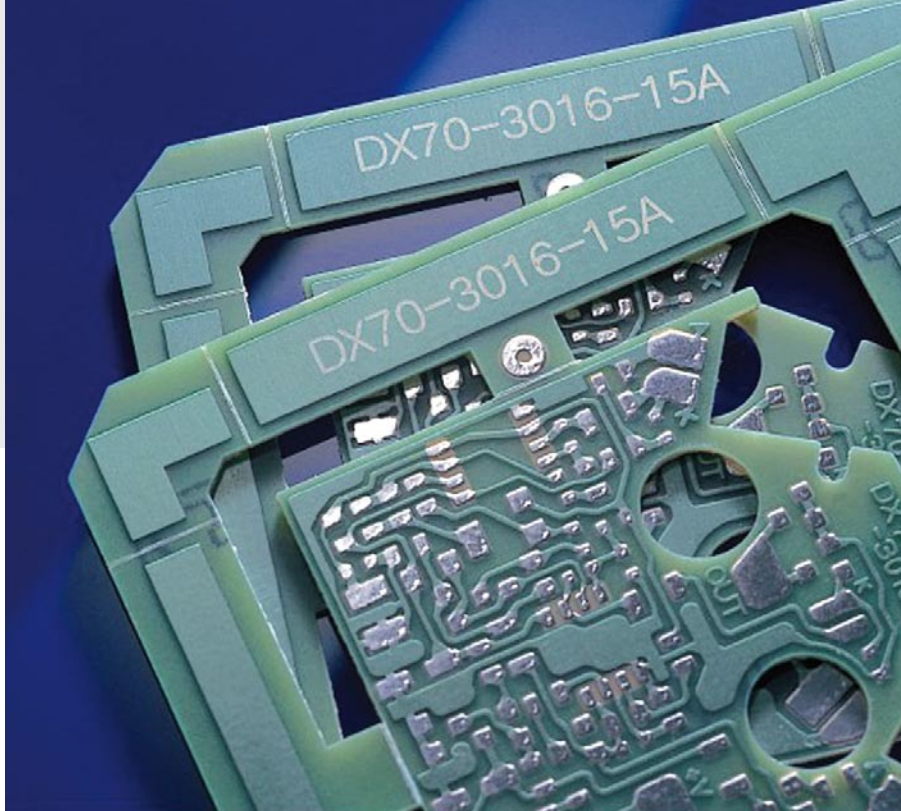


L'utilizzo della marcatura laser nei processi di produzione dei circuiti stampati è sempre più apprezzato per la velocità e la precisione ottenuta. Tutti i sistemi della gamma di laser marker SUNX di Panasonic Electric Works possono essere utilizzati con eccellenti risultati.



Marcare con la luce

DI C. VIALE

Negli ultimi anni la tecnologia laser è divenuta sempre più importante come strumento di marcatura per i produttori di beni durevoli e di consumo.

In primo luogo, questa tecnologia è molto flessibile. Oggi, infatti, la richiesta di "tracciabilità" richiede che un gran numero di componenti sia marchiato individualmente in tempi tali da non alterare i ritmi di produzione. In secondo luogo i sistemi di marcatura laser sono divenuti, recentemente, sempre meno costosi pur avvalendosi di tecnologie all'avanguardia e di software sempre più "user-friendly" per la configurazione e l'utilizzo.

Applicazioni tipiche della marcatura laser si hanno nell'elettronica in generale come, ad esempio, cavi, componenti, connettori, circuiti inte-

grati, e, in particolare, nella produzione di schede a circuiti stampati (PCB). Questo tipo di applicazione, infatti, trae vantaggio da numerose caratteristiche che qualificano la marcatura laser quali, ad esempio, la possibilità di marcare ad alta velocità (caratteri anche di dimensioni ridottissime, loghi, codici sia a barre che 2D, ecc.), l'assenza di materiali di consumo (etichette, solventi, inchiostri, ecc.), la durata nel tempo della marcatura, l'ottima leggibilità in ogni condizione. Come vedremo meglio in seguito, la marcatura dei circuiti stampati può essere eseguita con ottimi risultati sia con laser generati da sorgenti a CO₂ sia da laser generati da sorgenti allo stato solido; tra queste ultime quelle più indicate sono quelle generate in fibra per

l'ottima qualità del fascio prodotto. Panasonic Electric Works propone, con marchio SUNX (azienda del gruppo), un'ampia gamma di sistemi di marcatura laser sia a CO₂ che in fibra adatti a marcare PCB sia in modo statico (serie LP-300 a CO₂) sia in movimento (serie LP-400 a CO₂ e serie LP-V/W in fibra).

I PRINCIPI DELLA MARCATURA LASER

Un laser, per definizione, è una sorgente che emette una radiazione sottoforma di luce coerente e monocromatica. In dipendenza del tipo di laser la radiazione emessa è caratterizzata da una determinata lunghezza d'onda e intensità.

Per ottenere l'effetto di marcatura, il raggio laser deve essere focalizzato attraverso un'ottica che ha lo scopo di concentrare il raggio sulla superficie di lavoro. La reazione del laser con il materiale da marcare porta a un cambiamento di colore, a un'incisione, alla rimozione di strati superficiali o, più in generale, a un'alterazione che determina la marcatura. Il risultato ottenuto dipende da vari fattori come: la lunghezza d'onda della luce laser, la qualità del sistema ottico di messa a fuoco e indirizzamento del raggio laser, il tipo di materiale, i parametri di configurazione quali la potenza del laser e la velocità di scrittura.

Per l'applicazione della marcatura durante il processo di produzione di PCB, i sistemi più versatili sono quelli che utilizzano procedure vettoriali. In questa tipologia di marcatori, infatti, il raggio laser è indirizzato attraverso degli specchi mobili molto sensibili e precisi ("scanner galvanometrico") che determinano la direzione di scrittura sull'asse X e su quello Y dell'area di marcatura; attraverso il movimento degli specchi e la focalizzazione dell'ottica, il raggio laser "disegna" sul materiale quanto definito in fase di parametrizzazione e configurazione (numeri, lettere, loghi, codici, ecc.). Per unire la versatilità alla velocità di scrittura occorre che il sistema di indirizzamento del raggio sia molto veloce, in modo da ridurre il tempo unitario di produzione ("tact time"). Il laser marker SUNX della serie LP-400 e LP-V/VV, ad esempio, sono dotati di uno scanner galvanometrico che permette di scrivere fino a 700 caratteri in 0.99 secondi.



LATECNOLOGIA

Come accennato, il risultato della marcatura dipende anche dalla lunghezza d'onda del raggio laser. Diversi tipi di laser (con diverse lunghezze d'onda) si ottengono da diversi materiali che fungono da mezzo all'interno del quale la luce laser viene generata. In generale, per la marcatura, si utilizzano due tipologie di laser, laser a CO₂, dove il raggio laser è generato all'interno di un tubo contenente, appunto, anidride carbonica e laser allo stato solido dove il raggio laser viene generato all'interno di particolari cristalli drogati con materiali rari.

I sistemi di marcatura laser con sorgente a CO₂, sono caratterizzati da lunghezze d'onda intorno ai 10 micrometri, essi sono particolarmente indicati per la marcatura delle materie plastiche e la rimozione di strati superficiali di materiale. La tecnologia a CO₂ è ormai consolidata e ampiamente utilizzata in quanto, a costi relativamente contenuti, produce un ottimo risultato di marcatura in molte situazioni tipiche come la marcatura di codici a barre, codici alfanumerici e loghi. Nel caso specifico delle esigenze di marcatura di circuiti stampati, oltre alla velocità e precisione dello scanner galvanometrico, risulta importante il diametro del fascio laser (spot) soprattutto in quelle situazioni in cui si vuole otte-

nere una buona leggibilità anche con aree da marcare molto ridotte.

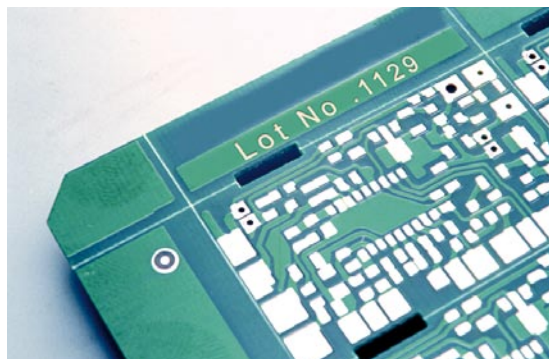
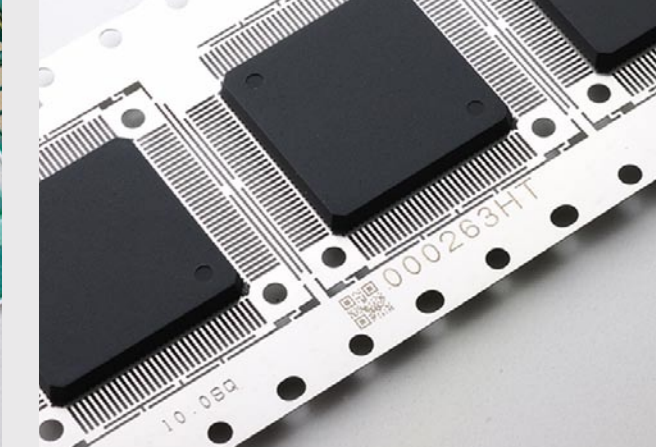
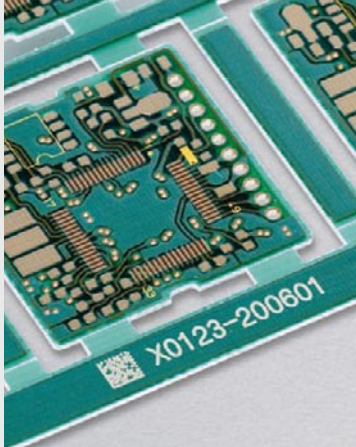
I marcatori SUNX a CO₂ della serie LP-400 hanno un diametro dello spot che va dai 95 ai 110 micrometri a seconda del modello utilizzato e lunghezze d'onda di 10,6 e 9,3 micrometri.

Le sorgenti laser allo stato solido utilizzate per la marcatura sono caratterizzate, generalmente, da lunghezza d'onda che si trova nel vicino infrarosso.

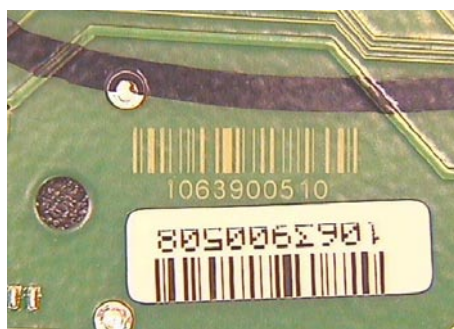
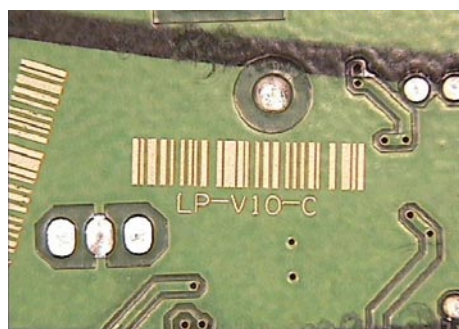
La gamma di marcatori laser di Panasonic Electric Works

Studi di fattibilità sono possibili presso il laboratorio di Panasonic Electric Works





Esempi di marcatura con i laser marker di Panasonic Electric Works



L'ultima generazione di marcatori SUNX utilizza un'evoluzione della tecnologia YAG (Yttrium Aluminum Garnet) chiamata FAYb (Fiber Amplified Ytterbium) con lunghezza d'onda di 1060 nanometri. SUNX è stata tra i primi costruttori al mondo (circa dieci anni fa) a sviluppare la tecnologia di laser generato in fibra e ad adottarla nei propri sistemi di marcatura.

Tale scelta tecnologica di avanguardia si è rivelata vincente grazie ai numerosi vantaggi che porta rispetto ai sistemi YAG tradizionali. Con la tecnologia FAYb si ottiene, infatti, una maggiore qualità del raggio laser (fino a 30 micrometri per il modello LP-W052U-C) e dimensioni contenute della testa di scrittura che ne facilitano il montaggio all'interno delle linee di produzione.

I laser in fibra grazie alle loro caratteristiche di estrema precisione del fascio laser possono essere utilizzati in tutte quelle condizioni dove le dimensioni dei caratteri da marcare sono molto piccole ed è richiesta, comunque, un'ottima leggibilità. Eccellenti risultati possono essere ottenuti, infatti, attraverso la possibilità di modulare i parametri di marcatura e grazie a una maggiore efficienza nella gestione e focalizzazione del fascio.

I COSTI E LA GESTIONE

Per quanto riguarda i costi dei sistemi di marcatura laser rispetto ai sistemi tradizionali bisogna distinguere tra l'investimento iniziale (sicuramente superiore) e i costi di gestione (estremamente ridotti).

I sistemi tradizionali (ad esempio, il getto di inchiostro, il labeling, la tampografia, ecc.), a fronte di un investimento iniziale più contenuto nascondono nel tempo costi di gestione legati ai consumabili e ai possibili fermi di produzione (inceppamenti, ostruzione degli ugelli, frequenti manutenzioni, ecc.). I marcatori laser, lavorando senza contatto e in assenza di materiali di consumo sono molto affidabili e richiedono, praticamente, la sola alimentazione elettrica.

Per i sistemi di marcatura laser, l'unico aspetto di rilievo da considerare è la durata della sorgente laser. Con l'utilizzo, infatti, la potenza erogata dal laser decade. Ogni marcatore, quindi, dopo un determinato numero di ore richiede la sostituzione della sorgente laser. Con i marcatori SUNX, come vedremo, però i tempi in gioco sono tali (7-10 anni di utilizzo) da incidere comunque in maniera limitata su costi di gestione e di possesso.

Per quanto riguarda i marcatori con sorgente a CO₂ di SUNX, ad esempio, ogni 12.000 ore di tempo di marcatura (il tempo di esercizio potrebbe essere notevolmente superiore) la potenza erogata dal

laser decade del 20%. Ciò significa che, se come avviene tipicamente con il processo di marcatura dei PCB, è sufficiente utilizzare il marcatore al 40% della potenza massima, è possibile utilizzare la macchina senza la sostituzione della sorgente laser per almeno tre cicli, pari a 66.000 ore di tempo di marcatura (almeno il doppio se si considera il tempo di esercizio).

Un discorso simile vale per i laser in fibra. Ad esempio, per i sistemi in fibra (FAYb) di SUNX (serie LP-V e LP-W) la sorgente laser va sostituita dopo 30.000 ore di tempo di marcatura (cioè ben oltre le 60.000 ore di tempo di esercizio). Quest'ultimo valore è molto superiore (fino a 6 volte) rispetto a quello ottenuto con i tradizionali sistemi YAG, per i quali si fa riferimento unicamente al tempo di esercizio (dalle 10.000 alle 15.000 ore); per i sistemi con sorgente YAG, infatti, il laser decade indipendentemente dal fatto che il sistema stia marcando o sia in una situazione di "stand-by".

PERCHÉ SCEGLIERE SUNX

Concludendo si può affermare che, nei processi di produzione dei circuiti stampati, i sistemi di marcatura laser SUNX possono risolvere tutte le esigenze legate all'identificazione e alla tracciabilità. La durata nel tempo della marcatura, la precisione, la velocità e la versatilità sono i fattori che qualificano questa famiglia di prodotti.

I sistemi di marcatura laser SUNX, inoltre, possono essere utilizzati sia in completa sostituzione ai metodi tradizionali, sia in modo complementare a tali sistemi utilizzandoli solo in situazioni particolari legate, ad esempio, alle dimensioni o alla velocità di produzione.

La marcatura laser, infine può essere utilizzata anche nel packaging del prodotto finito attraverso la marcatura diretta delle confezioni.

Autore:

Carlo Viale, Panasonic Electric Works

per saperne di più:

Panasonic Electric Works

Tel. 045 67.52.711

Fax 045 67.00.444

www.panasonic-electric-works.it