

Einführung in die Fertigung elektronischer Baugruppen

IPC DRM-53 DE



Association Connecting Electronics Industries

Übersetzung:

TRAINALYTICS[®]

| | |
|--|----|
| Einführung | 1 |
| Fachbegriffe | 2 |
| Bauteile | 11 |
| Verbindungen | 12 |
| Fertigung elektronischer Baugruppen | 13 |
| Fertigungsunternehmen | 15 |
| ESD = Elektrostatische Entladung | 17 |
| Montageprozesse | 19 |
| Eingangsprüfung | 20 |
| THT (Durchsteckmontage) | 21 |
| Automatische THT-Bestückung | 23 |
| Manuelle Bestückung | 25 |
| Wellenlöten | 27 |
| Handlöten | 28 |
| Oberflächenmontage | 29 |
| Lotpastenauftrag | 31 |
| Platzierung der Bauteile | 33 |
| Reflowlöten | 35 |
| Kleberauftrag | 37 |
| Reinigung | 39 |
| Inspektion und elektrischer Test | 41 |
| Nacharbeit und Reparatur | 43 |
| Schutzbeschichtung ("Conformal Coating") | 45 |
| Endmontage | 47 |
| Impressum | |

Aktives Bauteil: Ein elektronisches Element, dessen Grundfunktion darin besteht, ein elektronisches Signal zu verändern (eingeschlossen sind Bauteile wie z. B. Dioden, Transistoren und integrierte Schaltkreise mit Gleichrichter-, Verstärker-, Schaltfunktionen etc., in Analog- oder Digitalschaltungen sowohl in monolithischer als auch in Hybrid-Bauform).

Anschluss (-Bein): Ein Abschnitt eines isolierten oder blanken metallischen Leiters, der zur Herstellung elektrischer Verbindungen genutzt wird.

Anschlussflächen ("Pads"): Der Teil im Layout der leitfähigen Struktur auf einer Leiterplatte, auf dem die Bauteile verbunden und/oder befestigt werden sollen.

Aperturen: Die Öffnungen oder Fenster in einer Schablone oder einem Drucksieb, die mit dem Muster der Anschlussflächen („Pads“) übereinstimmen. Lotpaste oder SMD-Kleber wird beim Druckvorgang mit einer Rakel in diese Öffnungen hinein auf die Padoberfläche gedrückt.

Axiale Bauteile: Durchsteckmontage-Bauteile, wie Widerstände und Kondensatoren, deren Anschlussdrähte aus den gegenüberliegenden Enden entlang ihrer Längsachse herausragen.

Baugruppe in Mischtechnologie: Eine Baugruppe, die sowohl SMD als auch Durchsteck-Bauteile enthält – Mischung aus SMT und THT.

Benetzung: Die Bildung eines relativ gleichmäßigen, glatten, ununterbrochenen und anhaftenden Lotfilms auf einer Metalloberfläche.

Chip-Bauteile: Sehr kleine quaderförmige SMT-Widerstände und -Kondensatoren ohne Anschlussbeine, nur mit metallisierten Flächen zum Löten.

Chip-Shooter: Ein Hochgeschwindigkeits-Bestückungsautomat zur Platzierung von Bauteilen auf eine Leiterplatten-Baugruppe.

DIL / DIP (Dual In-Line Package): Ein Bauteilgehäuse mit rechteckiger Grundform, an dessen beiden Längsseiten je eine Reihe von Anschlüssen herausragt, die dann rechtwinklig nach unten gebogen sind.

Dochteffekt („Wicking“): Das Aufsteigen von Lot zwischen Metalloberflächen durch Kapillareffekte, z. B. zwischen den Einzeldrähten einer Litze.

Endmontage: Zusammenbau des Systems. Hier wird die gesamte "Hardware" gemeinsam mit den Leiterplatten-Baugruppen in ein Gehäuse oder einen Einschub eingebaut und verdrahtet.

Embedded Components: In die Leiterplatte eingebettete Bauteile.

EMS (amerikanisch: EMSI = Electronics Manufacturing Services Industry): Firmen, die elektronische Baugruppen im Auftrag von OEMs fertigen.

ESD (Electrostatic Discharge): Vorgang, bei dem elektrische Ladung von einem Bediener oder aus einer Ladungsquelle in Kontakt mit einem Bauteil kommt und sich in dieses blitzartig entlädt.

Flux, Flussmittel: Ein chemisch und physikalisch aktiver Stoff, der beim Aufheizen die Benetzung der Oberfläche eines Metalls mit flüssigem Weichlot fördert, indem er Oberflächenoxide und andere Filme von der Oberfläche entfernt und die Reoxidation der Oberflächen während des Lötvorgangs behindert.

Funktionstest: Ein Test zur Analyse des Prüfobjekts als komplette Funktionseinheit, indem Eingangssignale aufgebracht und Ausgangssignale gemessen werden.

Nagelbettadapter: Ein Testadapter, der aus einem Rahmen und einem Halter besteht, in dem wiederum ein Feld von Federstiften den elektrischen Kontakt zu Testpunkten auf einem ebenen Prüfobjekt herstellt.

Hardware: Die Komponenten, die in der Endmontage zum Gesamtsystem zusammengebaut werden. Das schließt Leiterplattenbaugruppen, Hutschienen, Netzteile, Kabelbäume, Kühler, Lüfter, Schalter und Steckverbinder sowie die Materialien zur Verbindung der Teile ein.

ICT (In-Circuit Test): Die Einbringung von Testsignalen direkt an den Bauteil-Eingängen und Erfassung der Ergebnisse direkt an den Bauteil-Ausgängen.

Infrarotlöten: Reflowlötprozess, in dem die Lötwärme überwiegend mittels Infrarotheizquellen in die Baugruppe eingebracht wird.

Integrierter Schaltkreis (IC = Integrated Circuit): Eine Kombination untrennbar vereinter Schaltungselemente, die auf einem gemeinsamen Trägermaterial erzeugt und verbunden sind, um eine Mikroschaltungsfunktion zu erbringen.

Isolator, Isolierung: Ein Material mit einem hohen Widerstand gegen elektrischen Stromfluss.

Konvektionslöten: Reflowlötprozess, in dem die Lötwärme überwiegend mittels Zwangskonvektion von Luft oder Schutzgas (Stickstoff) in die Baugruppe eingebracht wird.

Laminat: Das Basismaterial einer Kunstharz-Leiterplatte, Träger der Leiterbahnstruktur.

Leiterbahn: Ein leitfähiger Pfad aus einem Metall wie Kupfer oder metallbasiertem Material wie Leitpaste oder Folie, der in einer Schaltungsstruktur (im "Leiterbild") elektrische Signale überträgt.

Lotpaste: Feine Pulverpartikel aus Lot, eingerührt in eine Flussmittelcreme, mit Additiven zur Förderung der Benetzung und zur Einstellung der Viskosität, Klebrigkeit („tackiness“), Konturenstabilität („slumping“), Trocknungsgeschwindigkeit etc.

Lot-Quellseite (bei THT-Bauteilen): Die Seite der Leiterplatte, auf die das Lot aufgebracht wird. Bei Wellen-, Selektiv- und Handlötung: Lotquellseite = Sekundärseite, gegenüber Bauteilseite. Bei „Through-Hole Reflow“, „Pin-In-Paste“, „Paste-In-Hole“: Lotquellseite = Pastendruckseite = Bauteilseite.

Lot-Zielseite (bei THT-Bauteilen): Die Seite der Leiterplatte, zu der das Lot durch das durchmetallisierte Loch hinfließt (die Zielseite liegt gegenüber der Quellseite).



Elektronische Baugruppen werden sowohl von OEMs (engl. „Original Equipment Manufacturer“) als auch von EMS-Dienstleistern (engl. „Electronics Manufacturing Services“) gefertigt. OEMs sind Firmen, die ihre eigenen elektronischen Produkte entwickeln und fertigen. Üblicherweise führen diese Firmen die Montageprozesse größtenteils selbst durch.

Aus verschiedenen Gründen vergeben OEMs zeitweise einen Teil oder all ihre Design- und Fertigungsaufgaben an EMS-Dienstleister. Im Gegensatz zu den OEMs produzieren EMS-Dienstleister keine eigenen Produkte. Sie bieten lediglich Fertigung, bisweilen auch Design-Service im Auftrag an.

Vor dem Beginn des Montageprozesses müssen die Bauteile und Leiterplatten

beschafft werden. Aus diesen Leiterplatten und Bauteilen werden in spezifischen Fertigungsprozessen die gelöteten Baugruppen erzeugt. Im letzten Schritt des Produktionsprozesses werden die Baugruppen geprüft. Der Hersteller, ob nun OEM- oder EMS-Dienstleister, führt bei Bedarf auch Nacharbeit und Reparatur durch. Gelegentlich umfasst die Aufgabe eines EMS-Dienstleisters auch die Montage des Gesamtsystems bis hin zu System- und Zuverlässigkeitstests.

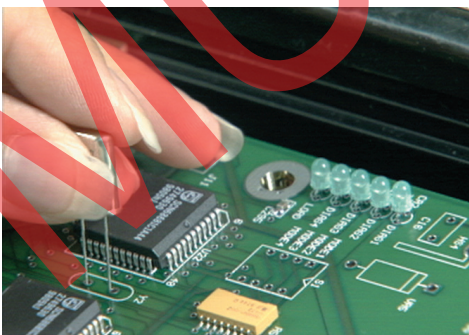
Manchmal führt ein OEM nicht nur Montageprozesse wie Flachbaugruppenfertigung, Test und Systemmontage für die eigenen Produkte durch, sondern übernimmt auch Montageaufgaben anderer OEMs. Dann ist die Firma sowohl OEM- als auch EMS-Dienstleister.



Montagedesign ist ein komplexer Prozess

Die letzten Jahre brachten der EMS-Industrie ein starkes Wachstum. Die Elektronikindustrie spielt eine dynamische Rolle in der modernen informations- und unterhaltungsorientierten Gesellschaft. Sie

bietet viele Arbeitsplätze und interessante Karrieremöglichkeiten. Tatsächlich sind in der gesamten Elektronikindustrie mehr Leute beschäftigt als in den Branchen der Luftfahrt-, Stahl- und Automobilindustrie zusammengenommen.



Durchsteckmontage wird häufig von Hand durchgeführt