



Laserlöten mit Hochleistungsdiodenlaser

- Berührungslos
- Hohe Lötqualität durch reproduzierbare Erwärmung
- Geeignet für Feinstlötungen
- Wartungsarm

Laserlöten

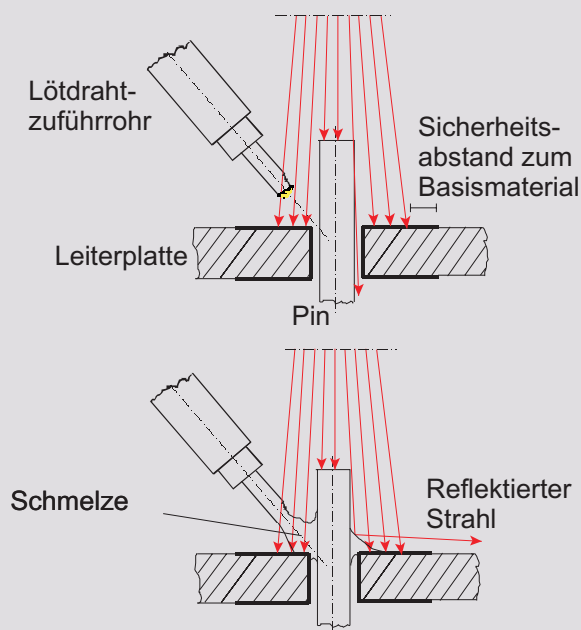
Prinzip

Bei der berührungslosen Erwärmung durch Strahlung kommt es besonders auf ein gutes Absorptionsverhalten an der Lötstelle an. Der Anteil der absorbierten Strahlung ist bei kurzen Wellenlängen am höchsten. Mit einer Wellenlänge von 808 nm, nahe am sichtbaren Licht, sind Hochleistungsdiodenlaser besonders geeignet. Andere Lasertypen wie ND:YAK-Laser und CO₂-Laser haben eine langwelligere Strahlung.

Beim Laserlöten kann das Lot in Drahtform mit Flussmittelseele oder in Form von Lötpaste zugeführt werden. Auch das Aufschmelzen vorhandener Lotdepots ist möglich. Diodenlaser für Lötanwendungen sollten

- mindestens 30 W Laserleistung und
- einen Lichtfleckdurchmesser kleiner als 0,8 mm haben.

Prozessablauf



Schritt 1: Vorwärmen

Lötendraht tritt in den Bereich des Laserstrahls ein. Durch die direkte Bestrahlung erfolgt ein "Anschmelzen". Es darf keine "Tropfenbildung" auftreten. Überschreitet der Laserstrahl das Pad (Lötauge) kann das Basismaterial beschädigt werden.

Schritt 2: Lotzufuhr

Der weiche, teilweise angeschmolzene Lötendraht schmilzt an der Leiterplatte bzw. am Pin vollständig ab. Leiterplatte und Pin müssen entsprechend vorgewärmt sein, sonst besteht die Gefahr dass das Lot nicht abgeschmolzen wird.

Schritt 3: Halten

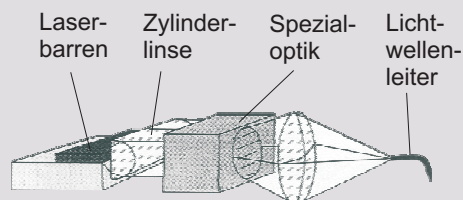
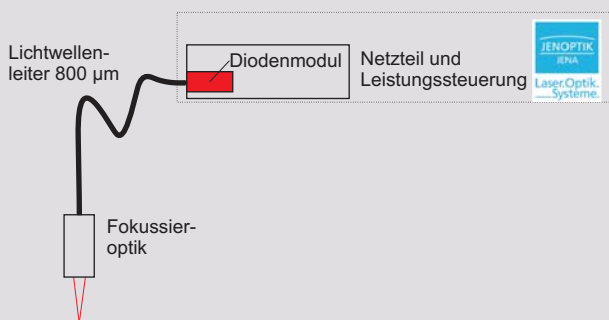
Der Lötendraht schmilzt weitgehend in der vorhandenen Schmelze ab. Die Schmelze nimmt laufend Energie vom Laserstrahl auf. Gefahr der Beschädigung benachbarter Bauelemente durch reflektierte Strahlung.

Laserlöten

Diodenlaser

Um die notwendige Energie von 30 W auf einem Brennpunkt von 0,8 mm Durchmesser fokussieren zu können, müssen die Strahlen zahlreicher einzelner Laserdioden auf den Brennpunkt (Lichtfleck) gebündelt werden.

Dies ist nur mit einer aufwändigen Optik möglich (Bild rechts)



Die Strahlung der Laserdioden wird zunächst in einer Achse durch eine Zylinderlinse kollimiert. Danach wird die Strahlung durch eine Spezialoptik (Trepenspiegel) in den Lichtleiter eingekoppelt.

Gute Lötqualität erfordert einen Lichtfleck mit exakten Außenkonturen und einer gleichmäßigen Energieverteilung. Dies ist bei der Übertragung der Laserstrahlung über Lichtleiter sicher gewährleistet (siehe Bild oben).



Montierter Laserdiodenbarren mit Wasserkühlung

Vorteile

... gegenüber Kolbenlötungen

- Berührunglos
- Wartungsarm (Kein Lötspitzenverschleiß)
- Kürzere Lötzeiten
- Für Feinstlötungen geeignet

... gegenüber Selektivlötungen

- Keine "über Kopf Lötung", Teil muß nicht gewendet werden
- Höhere Flexibilität, das heißt universeller einsetzbar
- Separates Vorwärmen und Fluxen kann entfallen
- Stickstoffspülung nicht unbedingt erforderlich

Laserlöten

Maschinen

In Wolf-Laserlötmachines sind bewährte Hochleistungs-Diodenlaser der Jenoptik AG, Jena eingebaut. Die Laserlötmachines können als vollautomatische Machines in "In-Line- Ausführung" oder als Handarbeitsplatz aufgebaut werden. Basis ist die Wolf-Standardzelle (siehe gesonderte Produktinformation "Produktionsmodule").

Abhängig von der konkreten Aufgabenstellung können Laserlötsysteme sehr unterschiedlich ausgeführt werden. Alle Maschinenkomponenten sind weitgehend wartungsfrei. Die Maschine ist vollständig gekapselt (Laserklasse 1).

Folgende Eigenschaften gelten für alle Wolf-Laserlötmachines:

- Stabiler Aufbau mit ergonomischem Design
- Frei programmierbare, präzise Verfahrachsen
- Modularer Aufbau
- Integrierte Löt Rauchabsaugung
- Überwachung wesentlicher Prozessparameter
- Komfortable Bedienoberfläche zur Eingabe von Positionen (Direkteingabe oder Teach-In Modus) und Lötparameter.

Lötwerkzeug

Wichtigster Bestandteil automatischer Laserlötmachines ist neben der Laserquelle das Lötwerkzeug.

Es ist besonders kompakt aufgebaut und ist über einen flexiblen Lichtwellenleiter mit der Laserquelle verbunden. Wesentliche Komponenten des Lötwerkzeuges sind:

- Fokussieroptik mit integrierter CCD-Kamera zum Einrichten und zur visuellen Überwachung des Lötprozesses. Zusätzlich kann ein Pyrometer zur Temperaturüberwachung eingebaut werden (Option).
- Elektrisch angetriebener Löt drahtvorschub mit Löt drahtabfrage und Impulsgeber zur Überwachung der Vorschubmenge. Die Vorschubmenge und Vorschubgeschwindigkeit ist programmierbar.
- "Air-Knife" an der Abschluslinse der Optik vermeidet Leistungsabfall durch Verschmutzung.
- Feinverstelleinheit zum exakten Justieren des Auftreffpunktes des Löt drahtes an der Lötstelle.



Komfortable Bedienoberfläche mit Touch-PC zur Prozess-visualisierung



Schutzverkleidung (Laserklasse 1) mit Schaufenster

Laserlöten

Beispiel

Kurzinfo kundenspezifische Maschine:

- Produkt: Wicklung Motor (Bild)
- Taktzeit: 2,5s je Lötstelle
- Manuell gedrehter Rundschalttisch
- Bedienoberfläche mit Klartextanzeige Folientastatur
- Vorwärmstation mit Heißluftgebläse (Temperaturregelung durch Phyrometer)



Weitere Anwendungsbeispiele:



- Bedrahtetes Bauelement in Leiterplatte



- Sonderbauelement auf Leiterplatte



- Motoranschlüsse

Wolf Produktionssysteme GmbH
Robert-Bürkle-Strasse ■ 72250 Freudenstadt
Tel 07441-8992-0 ■ Fax 07441-8992-22