

Entwicklung und Qualifizierung einer Systemtechnik zum selektiven laserstrahlbasierten Quasisimultanlöten mit integrierter pyrometrischer Prozessregelung

Development and qualification of a system technology for selective laser-based quasi-simultaneous soldering with an integrated pyrometric process control

*Projektträger / Fördermittelgeber: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Programm: ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Executing Organisation: Federation of Industrial Research Associations, Program: ZIM – Central Innovation Program SME of the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy*

Aufgabenstellung

Aus der zunehmenden Miniaturisierung von elektronischen Bauelementen, dem vermehrten Einsatz von thermisch sensiblen Leiterbahnen wie beispielsweise Flexleiterfolien und insbesondere der zunehmenden Forderung zur Sicherstellung einer Rückverfolgbarkeit bei der Fertigung von elektronischen Baugruppen ergeben sich an einen selektiven Laserstrahlötprozess eine Vielzahl von Anforderungen. Um diese Anforderungen zu erfüllen, soll im Projekt SolderScan eine Systemtechnik entwickelt werden, mit der sich nahezu beliebige Fügstellengeometrien quasisimultan und pyrometrisch überwacht selektiv löten lassen.

Vorgehensweise

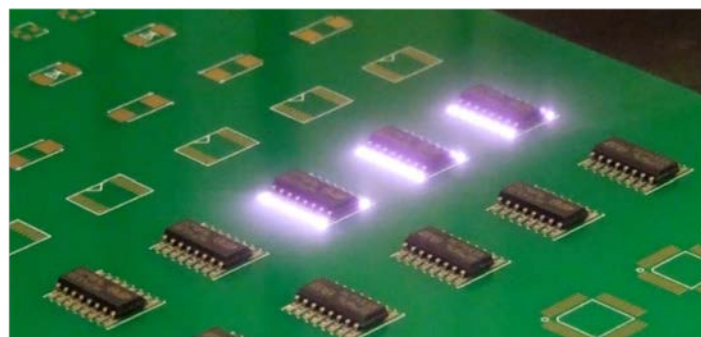
Zunächst wird ein Testsystem zur Qualifizierung des Laserstrahlötprozesses ausgelegt und aufgebaut. Bei der Realisierung des Versuchsstandes wird als Strahlquelle ein leistungsstarker Singlemode Faserlaser vorgesehen, um große Arbeitsabstände und somit hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen Laserstrahl und Werkstückoberfläche realisieren zu können. Die pyrometrische Prozessregelung erfolgt dabei durch die Auswertung coaxialer Infrarot-Emissionen aus der Prozesszone, wodurch die Entwicklung einer Planfeldoptik notwendig ist, welche sowohl die Laserwellenlänge als auch die Messwellenlänge des Pyrometers hinsichtlich der chromatischen Abberation sowie der Transmission optimiert ist. Zudem ist ein geeigneter Regelalgorithmus zur Modulation der optischen Ausgangsleistung der Strahlquelle zu entwickeln.

Motivation

Due to the tendency of miniaturization of electronic components, the increased use of thermally sensitive circuit boards e.g. flexible conductor films and in particular the increasing demand for ensuring traceability during electronics packaging, a large number of requirements arises for a selective laser beam soldering process. To meet these requirements, the SolderScan project is set up to develop a system technology able to solder virtually any joint geometry selectively, quasi-simultaneously and pyrometrically monitored.

Method

First, a test system for qualifying the laser beam soldering process is designed and constructed. In the realization of the test, a powerful singlemode fiber has been provided as a beam source. The pyrometric process control is carried out by the evaluation of the coaxial process emissions. To enable a pyrometric process control, the used f-theta lens must be optimized for both, the laser wavelength and the measuring wavelength of the pyrometer. In particular the chromatic aberration between measurement and laser wavelength must be minimized while maintaining a high transmission for both wavelengths. In addition, a suitable control algorithm needs to be developed in the course of the project.



Quasisimultane Erwärmung der Bauelementanschlüsse dreier SOT Bauelemente mittels selektiver Laserbestrahlung

Quasi-simultaneous heating of leads of three SOT components by selective laser irradiation