

Verfahren und Technologien zur Kontaktierung hybrider Hochtemperaturbauelemente bis 600°C (HF-KONTAKT)



Institut für innovative Technologien,
Technologietransfer, Ausbildung und
berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

Ziel

- Entwicklung eines Hochtemperatur-Kontaktierungsverfahrens für Hochfrequenzbauelemente (HF-BE)
- Thermische Kontaktbeständigkeit bis 600°C
- Zeitsynchrone Kontaktierung an mehreren Stellen
- Keine thermische Belastung der HF-BE beim Kontaktieren

Lösungsweg

Es erfolgt eine thermische Kontaktierung von dünnen Schichtsystemen ohne Beeinflussung der Trägermaterialien durch den Einsatz von Reaktiv-Multischicht-Systemen (RMS) Ni/Al mit Hartlot (Incusil™) Vorbeschichtung. Das RMS wird zwischen den beiden Kontaktflächen der Fügepartner positioniert und per thermischem Kurzzeitimpuls gezündet. Im hartlotfähigen RMS läuft eine selbsterhaltende exotherme intermetallische Reaktion ab, die die Lotschichten aufschmilzt und so die Kontaktierung realisiert. Im Projekt wurde das Fügeverfahren soweit qualifiziert, dass mehrere mechanisch gekoppelte Kontaktstellen zeitsynchron gefügt werden können. Alle Fügestellen werden zeitgleich aufgeschmolzen und innerhalb von 10 ms gefügt.

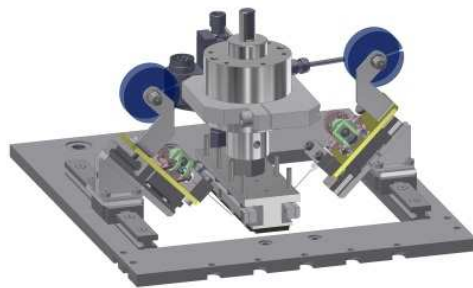


Bild 1 Doppelkontakt-Fügevorrichtung

Ergebnisse

- Fügetechnologie mit RMS auf Basis Ni/Al zur Verarbeitung von Hartlotwerkstoff Incusil™
- Verfahren zum synchronen Fügen von zwei galvanisch getrennten Kontaktierungsstellen an einem Bauelement
- Verfahren zur Kontrolle der Fügequalität durch Bewertung des signaltechnischen Verhaltens anhand des Stehwellenverhältnisses (standing wave ratio, SWR).

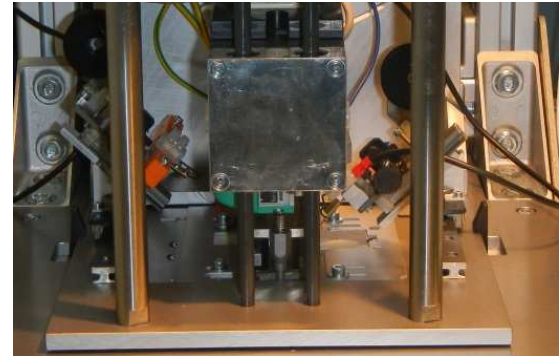


Bild 2 Realisierung Doppelkontakt-Fügevorrichtung

Besondere Vorzüge

- Hartlot-Kontaktierung ohne umfassende thermische Belastung der Fügepartner
- Thermisch feste Fügestellen können in kompakter Bauform realisiert werden.
- Fügen von verdeckten Kontaktstellen
- Schneller Fügeprozess (10 bis 20 ms)
- Inline-Kontrolle der Kontaktierung durch Bestimmung der Signalparameter des resultierenden Kontaktsystems
- Kein Einsatz von Löt-Öfen notwendig

Anwendungsmöglichkeiten

Signaltechnisch relevante Kontaktierung von Hochtemperaturbauelementen auf hybriden Elektronik-Baugruppen



Bild 3 Fügeprobe

Technische Daten

- Demonstrator : 2 Fügestellen á 2x2 mm² Kontaktfläche mit 680°C Hartlot Incusil™
- Realisierter Schichtverbund:
Al₂O₃ – Goldpaste – Incusil – Ni/Al-RMS – Incusil – Goldpaste – Al₂O₃

Signal-Frequenz	1,0 GHz	1,5 GHz	2,0 GHz	2,45 GHz	3,0 GHz
SWR	1,33	1,05	1,18	1,05	1,05