

Ein Lot für niedrigere Löttemperaturen

Eignungstest für ein niedrigschmelzendes Lot

Fast jede elektronische Baugruppe hat ein paar kritische Bauteile. Bleifreie Löttemperaturen können temperatursensible Bauteile und das Leiterplatten-Basismaterial schädigen, aber auch eine Verschiebung in den Eigenschaften bewirken. Eine neue Lot-Legierung könnte hier Abhilfe schaffen.

Autor: Steven Teliszewski

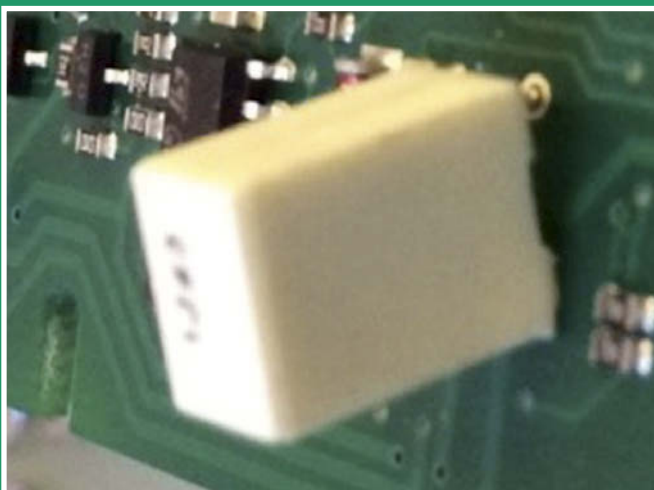
Da heutige bleifreie Löttemperaturen durch aus temperatursensible Bauteile und auch das Leiterplatten-Basismaterial schädigen können, hat fast jede elektronische Baugruppe ein paar kritische Bauteile, zum Beispiel: Kondensatoren, BGAs, Sicherungen, Displays, Kristalloszillatoren oder Bauteile mit einem Plastik-Gehäuse. Bleifreie Löttemperaturen können jedoch auch eine Verschiebung in den Eigenschaften mancher Bauteile verursachen, die die Funktionalität und Genauigkeit von sensiblen Schaltungen beeinträchtigt. Diese Art Fehler sind meistens schwieriger anzuerkennen. Erkannt werden können diese Beschädigungen durch thermischen Stress eventuell mittels visueller oder optischer Inspektion, Röntgen, ICT oder eines funktionellen Testes. Ein einfacher Weg Probleme zu lösen, die mit zu hohen Löttemperaturen verbunden sind, ist der Einsatz einer Legierung mit niedrigem Schmelzpunkt, da diese niedrigere Löttemperaturen erlauben. Momentan haben diese niedrigschmelzenden Legierungen aber Einschränkungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit. Als Schwachpunkte schei-

nen sich Schock- und Vibrationsfestigkeit herauszukristallisieren, was den Einsatzbereich für diese Lote eingrenzt. Die niedrigschmelzende Legierung LMPA-Q ist spezifisch dafür entwickelt worden, um diese Limitierungen zu beseitigen.

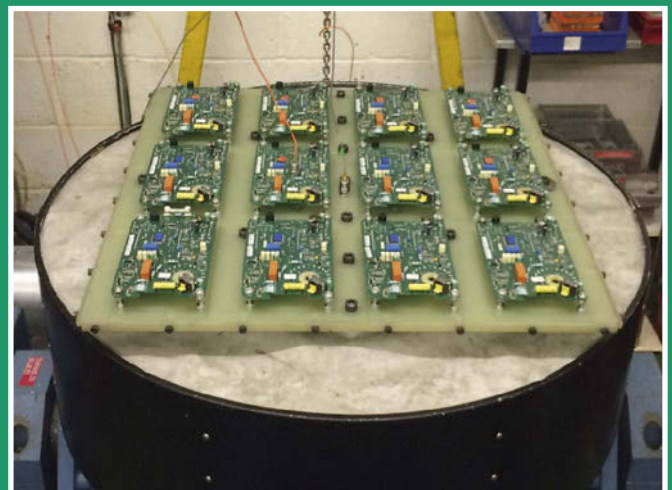
Die Fallstudie untersucht die Eignung der LMPA-Q-Legierung für ein mobiles Handmessgerät von Megger Instruments. Gelötet wird dieses Gerät momentan mit der Legierung SnAg3Cu0,5, welche bei bestimmten Temperaturen im Lötprozess empfindlich ist. Zusätzlich soll das Handmessgerät schockresistent im Gebrauch sein.

Aufbau der elektronischen Baugruppe

Die elektronische Baugruppe besteht aus einer doppelseitigen I-Ag-Leiterplatte mit SMD und durchkontaktierten Bauteilen. Die Temperaturempfindlichkeit liegt hauptsächlich bei den verschiedenen Kondensatoren, welche irgendwie von der Löttemperatur beeinträchtigt werden. Die Leiterplatten werden mit der DP 5600 LMPA-Q-Lotpaste mit ROL0-Klassifizierung gedruckt. Die Baugruppen werden in einem



SAC Lötstellenfehler



Als Schwachpunkte scheinen sich Schock- und Vibrationsfestigkeit herauszukristallisieren, was den Einsatzbereich für diese Lote eingrenzt.



Eck-DATEN

Lotspezialist

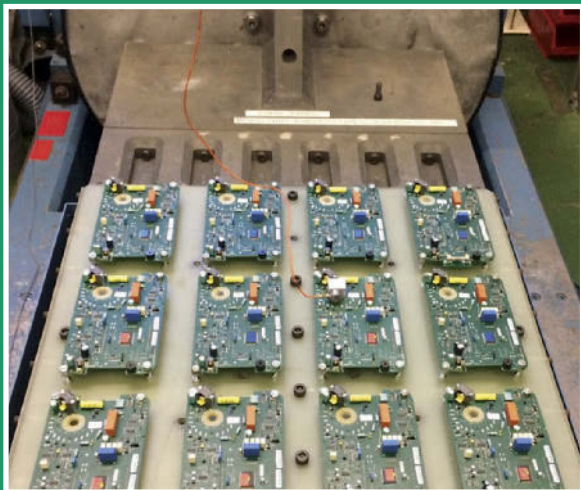
Interflux Electronics, 1980 gegründet, versorgt die Elektronikfertigung seit über 30 Jahren mit Lötchemie. Das erste harzfreie, No-residue-Flussmittel wurde von dem Unternehmen entwickelt, produziert und erfolgreich eingeführt.

Konvektionsofen ohne Stickstoff gelötet, mit einem Reflowprofil mit Peak-Temperatur von 205 °C. Dieses Reflowprofil soll die temperatursensiblen Bauteile schonen. Die durchkontaktierten Bauteile werden mit einem LMPA-Q-Lötendraht gelötet.

Vibration- und Schockfestigkeits-Test

Handgeräte sollen schockfest im Gebrauch sein, was in der Vergangenheit der große Schwachpunkt von traditionellen niedrigschmelzenden Legierungen war. Demzufolge musste die Eignung der LMPA-Q-Legierung für dieses Gerät getestet werden. Die elektronische Baugruppe wird Vibration- und Schockfestigkeitstests nach den Teststandards BS EN 60945 und BS EN 60068 unterzogen. Aus Objektivitätsgründen werden die Tests in einem unabhängigen spezialisierten Testlabor durchgeführt.

Der Half Sine-Schocktest übt Schocks in beiden Richtungen von den drei Achsen aus. Die Dauer der Schocks lag bei 11 ms, mit einer Peak-Beschleunigung von 30 G. In diesem Fall würde der Schock in der X-Achse limitiert auf 10 G, weil den Messfühler bei höheren Beschleunigungen zerbricht. Schocks in Y- und Z-Achse wurden mit 30 G durchgeführt. Als Hinweis: 10 G entspricht in etwa viermal der Belastung die ein Mobiltelefon erfährt, wenn es aus 1 m Höhe auf einen Betonboden fällt. ➤



Der Aufbau des Vibrations- und Schocktests.

Beta

LAYOUT

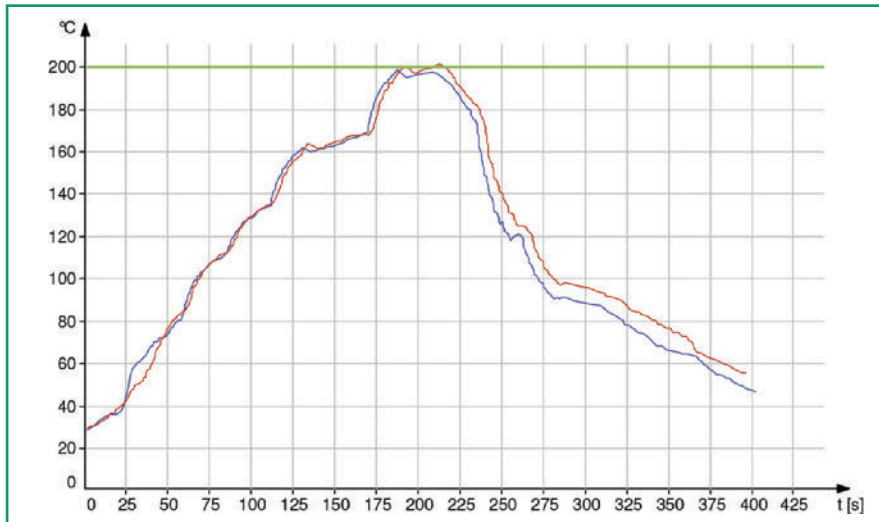
create : electronics

3D-MID Prototyping



productronica 2017
3D-MID live
Besuchen Sie uns
in Halle B3 -
Stand 381

- Lasergesinterter 3D-Druck
- Laserstrukturierung
- Metallisierung
- Voll funktionsfähiges und bestücktes MID



Das Reflowprofil für LMPA-Q.

Der Vibrationstest beginnt mit einer Resonanzfrequenzsuche auf der elektronischen Baugruppe in den drei Achsen. Bei der Resonanzfrequenz erfährt die elektronische Baugruppe die meisten Kräfte und ist unterschiedlich für jede Baugruppe und jede Achse. Im Test wurde, über eine Dauer von 2 h, eine Dauervibration mit Peak-Beschleunigung von 3 G ausgelöst. Wird keine Resonanzfrequenz entdeckt, wird eine standardisierte Frequenz von 30 Hz mit Peak-Beschleunigung von 3G genommen. In diesem Fall würde nur in der X-Achse eine Resonanzfrequenz von 82,92HZ entdeckt.

Ergebnisse und verlängertes Testen

Nach dem Schock- und Vibrationsfestigkeitstest wurden die Baugruppen mit der LMPA-Q Legierung gelötet und visuell überprüft. Es wurden keine Fehler oder Achsenversetzungen festgestellt. Anschließend wurden bei Megger Instruments die Baugruppen im ICT und funktionell getestet. Alle Baugruppen bestanden die Tests. Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass die niedrigschmelzende Lotlegierung LMPA-Q eine ausreichende mechanische Stärke für mobile Handgeräte hat.

Um aber eine bessere Einschätzung zu bekommen, wie sich die LMPA-Q-Legierung gegenüber der

SnAg3Cu0,5-Legierung verhält, wurden zusätzliche vergleichende Dauervibrationstests gestartet. Vergleichende Schocktests sind schwieriger wegen den bereits genannten Limitierungen des Testaufbaus.

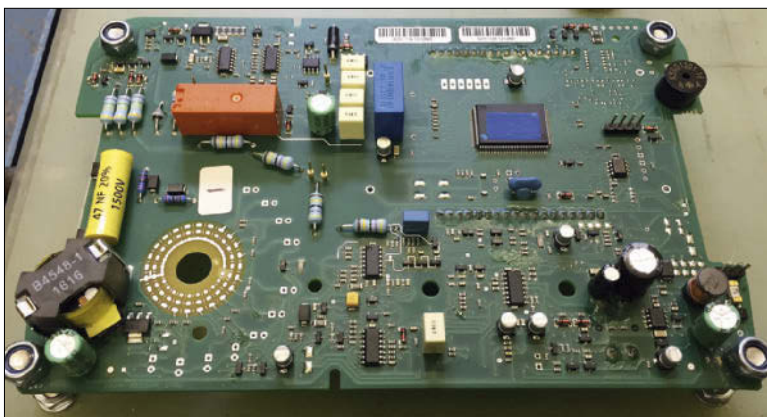
Das gleiche Handmessgerät wurde für diesen Test erneut genommen. Die elektronischen Baugruppen wurden sowohl mit SnAg3Cu0,5 als auch mit LMPA-Q gelötet. Weil die Vibration in der X-Achse kritischer sein sollte, wurde nur diese Achse für den vergleichenden Vibrationstest herangezogen.

Die Standard-Testfrequenz betrug eine Peak-Beschleunigung von 18 G und als initiale Parameter-einstellung wurden 30 min Dauervibration angesetzt. Nach visuellen Kontrollen wurde dann die Peak-Beschleunigung oder Frequenz schrittweise erhöht bis erste Fehler auftraten. Diese traten auf einer Baugruppe auf, welche mit der SnAg3Cu0,5-Legierung, bei einer Frequenz von 50 Hz und Peak-Beschleunigung von 25 G, gelötet wurde.

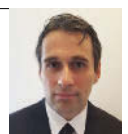
Legierung ideal für temperaturempfindliche Bauteile

Die Ergebnisse der Schock- und Vibrationstests zeigten, dass die LMPA-Q-Legierung ideal für die Fertigung von Handmessgeräten mit hoher Genauigkeit ist. Die Legierung kann bei niedrigeren Löttemperaturen und für temperaturempfindliche Bauteile eingesetzt werden. Basierend auf den guten Ergebnissen möchte Megger nun die LMPA-Q-Legierung für mehr Produkte und Prozesse homologieren lassen. (hw) ■

Die elektronische Baugruppe besteht aus einer doppelseitigen I-Ag-Leiterplatte mit SMD und durchkontaktierten Bauteilen.



Autor
Steven Teliszewski
Technical Sales Manager, Interflux



all-electronics.de

infoDIREKT

226pr117

► Halle A4, Stand 281