

Induktionslötten in der Tooling Industrie

Die Induktionslöttechnik hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem bedeutenden Faktor in der Werkzeugindustrie, sowohl für die Klein- als auch Großserienfertigung weiterentwickelt. In der Vergangenheit waren Induktionserwärmungsanlagen mit einem enormen Platzbedarf verbunden. Begünstigt durch die moderne Transistortechnik konnte der Platzbedarf moderner Anlagen auf ein Minimum reduziert werden.



Löten einer PKD-Wendeplatte



induktiv gelötete Bauteile – Foto Dixi Polytool

Die Induktionserwärmung findet vor allem im Bereich automatisierter Fertigungsprozesse Anwendung. Parallel hierzu erfolgen auch die Reparaturen von Hartmetall-, PKD- (Polykristalliner Diamant) und PcBN-Werkzeugen (Polykristallines kubisches Bornitrid) induktiv. Dabei werden fehlerhafte oder beschädigte Schneiden abgelötet, der Trägerkörper wird gereinigt und neue, einwandfreie Schneiden werden eingelötet.

Die in diesem Zusammenhang am häufigsten verwendeten Lotzusatzwerkstoffe sind Silberharterlote mit hohem Silbergehalt von 38 – 64 Gew.-% sowie benetzungsfördernden Metallen wie Mangan oder Nickel. Die Schmelztemperaturen bewegen sich im Bereich von ca. 680 – 800 °C. Diese werden meist in Form von Folien, Folienabschnitten und/oder Pasten verarbeitet, ebenso finden auch Draht

oder Lotstäbe Verwendung. Typischerweise werden die vorgenannten Zusatzwerkstoffe unter Zuhilfenahme eines FH12 Flussmittels verarbeitet, es besteht aber ebenso die Möglichkeit unter Schutzgas (techn. Stickstoff, Formiergas, Argon etc.) oder unter Vakuum zu löten. Dies führt im Regelfall zu einem besseren Füllgrad des Lotspaltes und damit einhergehend höheren Festigkeiten der Lötverbindung. Die Erwärmung des Werkstückes erfolgt berührungslos mittels eines elektromagnetischen Wechselfeldes, welches mit Hilfe eines Leiters (Induktor) im zu erwärmenden Werkstück einen Wirbelstrom induziert, der in Abhängigkeit vom ohmschen Widerstand in Wärme resultiert. Je höher der elektrische Widerstand des Grundwerkstoffes, desto besser der Erwärmungsgrad. Darüber hinaus wirkt in ferromagnetischen Materialien zusätzlich zu den Wirbelstromverlusten ein Ummagneti-

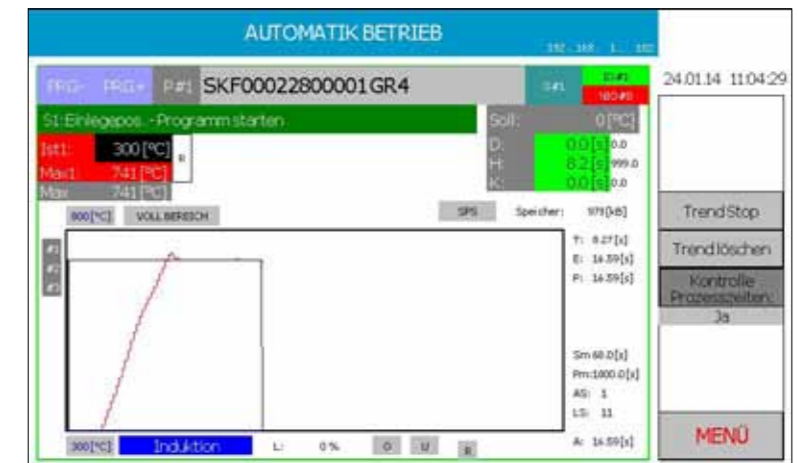
sierungsverlust (Hysterese), der bis zur Curietemperatur (bei Eisen 768 °C) zu noch schnelleren Aufheizraten führt. Im Vergleich zu konventionellen Lötverfahren mit Gasbrennern, die bei unsachgemäßer Durchführung (Mitarbeiterabhängigkeit) schnell zu mechanischen Spannungen sowie Rissbildungen innerhalb der PKD-Blanks führen kann, reduziert die Erwärmung mittels Induktion in Kombination mit einer Temperaturregelung diese Gefahr auf ein Minimum. Selbstverständlich kann die Temperatur mittels Regelung der Energieabgabe bis zum erfolgreichen Abschluss des Lötprozesses konstant gehalten werden. Dies wird nicht zuletzt durch die berührungslose Temperaturmessung mittels eines Infrarotpyrometers erreicht.

Ein weiterer Vorteil der induktiven Erwärmung liegt in der Reduktion

der laufenden Energiekosten, der geringen Umgebungserwärmung sowie der Reduktion der Lärmbelastigung auf ein Minimum. Der tägliche Blick in die grelle Flamme des Brenners gehört beim induktiven Lötverfahren der Vergangenheit an. Selbstverständlich hat die induktive Erwärmung auch Nachteile, beispielsweise hinsichtlich der Flexibilität unterschiedlicher Bauteil- Geometrien oder höhere Anschaffungskosten. In Kombination mit der iew SPS- Ablaufsteuerung können vordefinierte Programme individuell erstellt, ausgewählt und automatisch durchgeführt werden. Weiter werden Lötparameter wie Solltemperatur, Rampenzeit, Haltezeit usw. graphisch dargestellt und im internen Speicher der Steuerung hinterlegt. Diese können wahlweise im firmeneigenen Netzwerk gespeichert und für die QS ausgewertet werden. Dies führt letztlich zu einer optimalen Möglichkeit der Automatisierung mit ständig gleichbleibenden und kontrollierten Parametern. Eine zusätzliche Temperaturkontrolle besteht durch die Möglichkeit der Integration eines zweiten Infrarotpyrometers in die iew SPS-Ablaufsteuerung. Der Vorteil von zwei gleichzeitig messenden Pyrometern liegt auf der Hand: Einer der beiden Messpunkte kann auf dem PKD-Blank, der andere im massiveren Werkzeugteil platziert werden. Nun besteht die Möglichkeit die Maximaltemperatur für das PKD-Blank so zu bestimmen, dass die Temperatur niemals über den zuvor definierten Wert steigt. Daraus resultierend kann einer Graphitisierung des PKD-Blanks, welche bei einer länger andauernden Erwärmung von über 680 °C stattfindet, erfolgreich entgegengewirkt werden.



SPS Ablaufsteuerung zur Temperaturregelung



Temperaturverlauf



Erwärmungsprogramm



Simon Riefing, DI Martin Schweikhart, Michael Krämer (v. l.)

INFO
 iew Induktive
 Erwärmungsanlagen GmbH
 Novomaticstraße 16
 A- 2352 Gumpoldskirchen
 office@iew.eu | www.iew.eu

Fotos: IEW /Dixi Polytool GmbH