

Ultraschallschweissen verbindet sicher und wirtschaftlich

Jetzt auch für kurz abisolierte Kabel und verdrehte Leitungen

KUNSTSTOFFSCHWEISSEN

METALLSCHWEISSEN

SCHNEIDEN

REINIGEN

SIEBEN



01



02

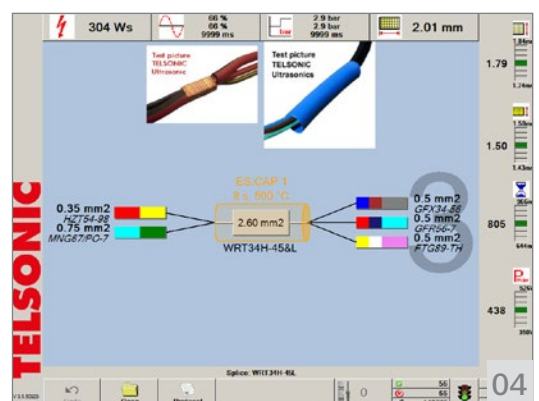
Bronschhofen (CH), 12/2017

Ultraschallschweissen wird zunehmend genutzt um elektrische Verbindungen herzustellen, z.B. in der Automobilindustrie. Typische Anwendungen sind Litzenverbindungen in der Vorfertigung, Kabelbäume am Montagebrett oder die Verdichtung von Einzellitzen. Auch beim Ultraschallschweissen ist die Entwicklung aber nicht stehen geblieben. Heute können Aluminium und Kupfer-Aluminium-Kombinationen mit derselben Maschine geschweisst werden und selbst für auf wenige Millimeter abisolierte Kabel oder verdrehte Leitungen gibt es jetzt die passenden Werkzeuge. Die Werkzeuge lassen sich einfach austauschen und die gleiche Litzenschweissanlage kann weiterhin für unterschiedliche Aufgaben genutzt werden.



03

Die hohen Qualitätsstandards der Automobilindustrie erfordern höchste Prozesssicherheit bei den Zulieferern und das bei fortwährender Kostenoptimierung. Das gilt auch für das Verbinden von Litzen. In modernen Kraftfahrzeugen sind immerhin mehrere Kilometer Kabel verlegt. Als «Nervensystem» sorgen sie dafür, dass das Auto anspricht, die Scheinwerfer leuchten oder Reifendruck und Ölstand am Bordcomputer angezeigt werden. Die zahllosen Kabel müssen fehlerfrei verbunden sein, um ein Autoleben lang zuverlässig zu funktionieren. Ultraschallschweissen ist deshalb oft die beste Wahl, sowohl aus technischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen.



04

Technisch und wirtschaftlich überzeugend

Beim Ultraschallschweissen erzeugt ein akustisch ausgelegtes Werkzeug hochfrequente Schwingungen. Durch diese hochfrequenten, mechanischen Schwingungen werden die zu verbindenden Teile in Schwingung versetzt, was Wärme erzeugt, die Materialgrenzen «aufbricht» und die Fügepartner dadurch miteinander verschweisst. Auf diese Weise entstehen hochfeste Verbindungen mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit. Gleichzeitig ist das Verfahren schnell, kostengünstig und umweltfreundlich, da es keine Zusatzstoffe wie Kleber, Lot oder sonstiges Verbrauchsteile braucht. Der Prozess ist zuverlässig und sicher, da der Schweißvorgang nur über wenige Parameter konfiguriert wird und sich über vier Ergeb-

- 01 Schweißverbindung bei einem Hochvolt-Kabel
- 02 Teslo®Splice Schweissanlage
- 03 Schweißverbindung bei einem verdrehten Buskabel
- 04 Menügeführte, selbsterklärende Steuerungssoftware mit Touch-Screen-Bedienung

niswerte einfach überwachen lässt. Das sind die Schweissenergie, -kraft und -amplitude, sowie Schweissdauer, -höhe und -breite, sowie die maximale Leistung.

Der Trend zur Miniaturisierung macht heute auch nicht vor der Verkabelung und den Verbindungen zwischen den Leitungen halt. Die Gehäuse, welche die Verbindungen schützen, sollen möglichst klein sein, damit sie möglichst wenig Einbauplatz benötigen. Das heisst, die abisolierten Kabelenden werden immer kürzer. Während bislang beim Mantel Längen von 6 bis 8 cm als Standard galten, sind heute immer häufiger 4 oder sogar nur noch 3 cm erwünscht. Ähnliches gilt fürs Verschweissen verdrellter Leitungen. Um Störungen zu vermeiden, sollen die unverdrillten Enden möglichst kurz ausfallen. Mit Standardwerkzeugen lassen sich die Verbindungen dann in beiden Fällen kaum mehr herstellen, die abisolierten oder unverdrillten Kabelenden sind dafür nicht mehr lang genug. Ist der Fingerschutz geschlossen, wird die zweite Schweissung zum Problem.

Alles wird kleiner und die Werkzeuge passen sich an

Die Telsonic AG hat jetzt gehandelt und für ihre Telso®Splice-Ultraschall-Schweissanlagen spezielle Werkzeuge entwickelt. Das Werkzeugset, basierend auf dem Standardwerkzeug, bestehend aus Sonotrode, Amboss und Ambossplatte, wurde so modifiziert, dass selbst kurz abisolierte Kabel und kurze, unverdrillte Leitungsenden problemlos verschweisst werden können. Ein regelbarer Schrittmotor treibt dazu den modifizierten Seitenschieber an. Dieser schiebt die Litzen – je nach Knotendefinition – z.B. auf 2 mm zusammen. Dafür sorgt eine speziell ausgeformte Nase, wodurch der erste Knoten vor dieser und der zweite dahinter geschweisst werden kann. Auch der Fingerschutz ist an die veränderte Geometrie angepasst.

In der Praxis hat sich das neue Werkzeug bereits bewährt, z.B. bei Hochspannungskabeln. Drei Kabel mit jeweils zwei Leitern kommen hier so zusammen, dass jeweils gleichfarbige Litzen in einer Y-Verbindung (also 2 auf 1) zusammengeschweisst sind. Die Abisolierlänge der Litzen beträgt in diesem Fall 15 mm; die des Kabelmantels auf jeder Seite 3,5 cm. Die gesamte Verbindung (Kompaktierung) ist also nur 70 mm lang. So ergibt sich eine praxisgerechtere Alternative zum aufwändigeren Crimpverfahren.

Auch wenn verdrellte Leitungen, z.B. für CANopen-Anwendungen verschweisst werden, ergeben sich Vorteile: Die Leitungen sollen hier bis etwa 40 mm vor der Verbindung verdrellt bleiben. Bild 3 zeigt ein Beispiel. Hier werden mit dem neuen Schweisswerkzeug zwei Paar jeweils miteinander verdrellter Leiter miteinander verbunden; jeweils gleichfarbige Litzen werden verschweisst. Der Leiterquerschnitt liegt hier üblicherweise zwischen 0,25 mm² und 2,5 mm². Die Litzen sind auf einer Länge von ca. 16 mm abisoliert; die unverdrillte Litze vor der Verbindung ist ca. 40 mm lang.

Bedienerfreundlich

Da sich die Werkzeuge schnell und unkompliziert wechseln lassen, sind die Umrüstzeiten bei einem Chargenwechsel kurz. Aluminium und Kupfer-Aluminium-Kombinationen können mit derselben Maschine geschweisst werden. Das Litzenschweisgerät ist robust und kann Litzenknoten von 0,26 mm² bis 40 mm² Querschnitt zuverlässig schweissen. Einzelne Knoten sind ebenso möglich wie Knotensequenzen. Der Ultraschallgenerator mit einer Leistung von 3,6 kW arbeitet mit einer Frequenz von 20 kHz. Die menügeführte Software mit Touchscreen-Bedienung und übersichtlicher Gliederung lässt ein effizientes Einrichten und Arbeiten zu. Ein Knoteneditor ermöglicht schnell neue Konfigurationen. Auch darüber hinaus sorgt die selbsterklärende Steuerungssoftware mit Touch-Screen-Bedienung und übersichtlicher Gliederung für effizientes Arbeiten.

Die vorgeschriebene Qualitätskontrolle erleichtern Qualitäts-Toleranzfenster, welche im Einrichtbetrieb für alle Schweissresultate eingestellt werden. Für Knotenhöhe, Schweisszeit sowie maximale Leistung lassen sich obere und untere Grenzwerte setzen, deren Über- oder Unterschreiten eine Warnmeldung auslöst. Statistische Auswertungen, automatisches Kalibrieren, das Maintenance-Menü für Wartungsarbeiten, Referenzbetrieb und ein Ultraschall-Testmodus ergänzen die Funktionen.

von Arvydas Litvinas, Key Account Manager Metallschweissen bei der Telsonic AG, und Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee