

Zerstörungsfreie Batterieprüfung

Batteriezellen-Ultraschallprüfung für die Batterieindustrie auf Zell-, Modul- und Pack-Ebene mit dem Laser Mikrofon

Die bahnbrechende LEA (Laser-Excited Acoustics)-Ultraschallprüfung ermöglicht eine präzise Batteriezellen-Prüfung und zuverlässige Batterie-Qualitätskontrolle durch den Einsatz von kontaktlosem Ultraschall. Im Gegensatz zu konventionellen Ultraschallprüfmethode n kommt kein Koppelmittel oder Gel zum Einsatz.

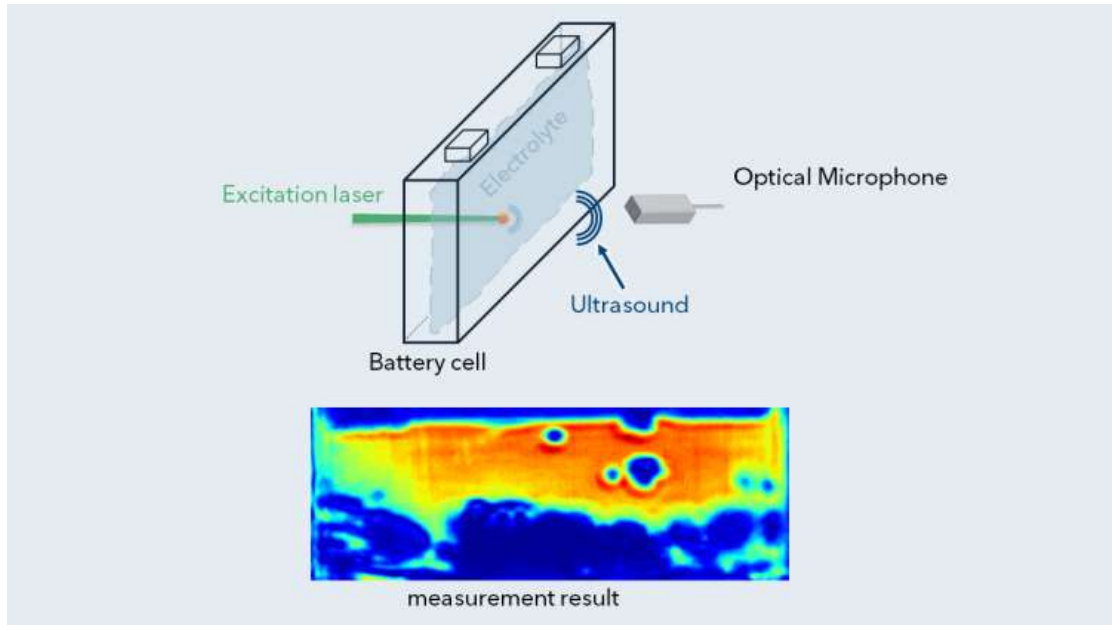
Die automatisierte ZfP für Batterien identifiziert Eigenschaften, die einen wesentlichen Einfluss auf die Leistung und Lebensdauer von Batteriezellen, -modulen und -packs haben können. Unabhängig von der Anwendung – ob in Elektrofahrzeugen, Systemen für erneuerbare Energien oder elektronischen Geräten – ist es entscheidend, die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung von Batterien zu gewährleisten, indem potenzielle Qualitätsprobleme frühzeitig erkannt und behoben werden.

Besonderheiten der Batterieprüfung mit dem Laser Mikrofon

- „Röntgenblick“ in die Batterie
- Ultraschall-ZfP für Batteriezellen, Batteriemodulen und Batteriepacks ohne Kontakt oder Kopplungsflüssigkeit
- Voll automatisierte und schnelle Batteriezellen-Prüfung
- Mehrfache Einsatzfelder: Prüfung der Elektrolyt-Befüllung sowie der Formierungs- und Alterungsphase
- Sicherstellung der perfekten Versiegelung von Pouch-Zellen
- Erkennung von Hohlräumen in der Wärmeleitpaste und Gapfiller in Modulen und Packs
- Echtzeitüberwachung von Foil-to-Tab-Ultraschallschweißungen in Echtzeit

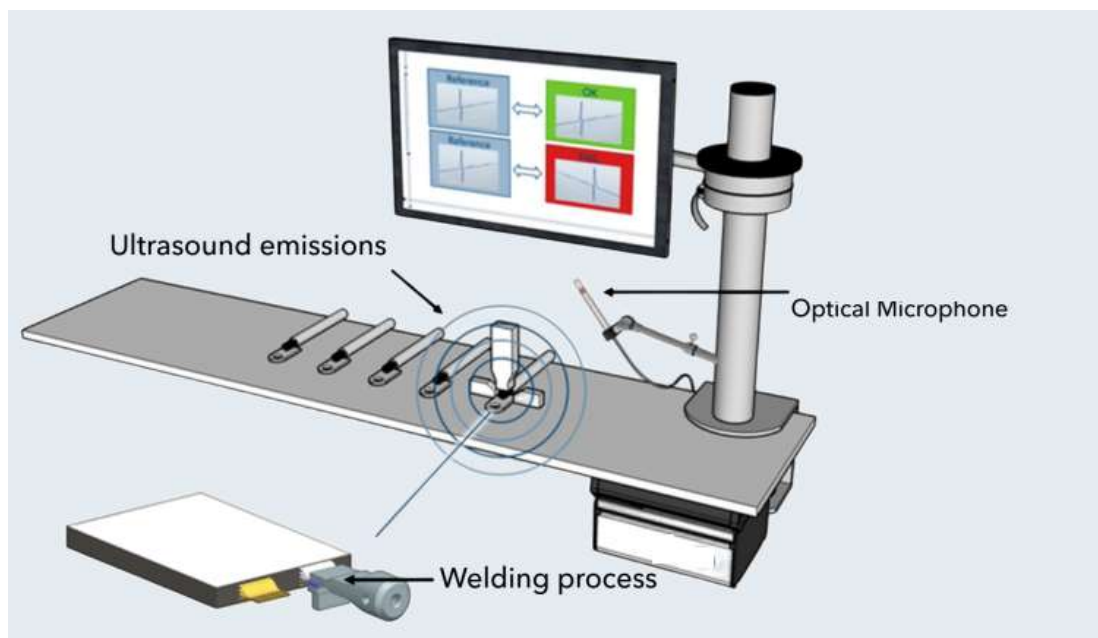
Ultraschallprüfung der Elektrolyt-Verteilung und Elektrolyt-Benetzung

Die vollflächige und homogene Benetzung von Batteriezellen mit Elektrolytflüssigkeit ist ein entscheidender Faktor für deren Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Die Laser Mikrofon LEA-Ultraschalltechnologie ermöglicht eine berührungslose Ultraschallprüfung von Batteriezellen in den Stadien der Elektrolyten-Benetzung, Formierung und Alterung bei prismatischen Zellen und Pouch-Zellen. Wie im Bild unten dargestellt, wird dazu ein Laserstrahl benutzt, der direkt in der Batteriezelle eine Ultraschallwelle erzeugt. Die Ultraschallwelle durchläuft die Zelle, wobei Stellen mit Gaseinschlüssen oder fehlender Elektrolytbenetzung den Ultraschall geringer bzw. nicht leiten, während gasfreie Stellen oder gut benetzte Stellen den Ultraschall leiten. Das optische Mikrofon detektiert den Ultraschall, der die Batteriezelle wieder verlässt, und die Software stellt ein hochaufgelöstes Prüfbild bereit, in dem der Verteilungsgrad bzw. der Benetzungszustand des Elektrolyts erkennbar ist.



Kontaktlose Inline-Prüfung beim Foil-to-tab und Busbar-Schweißen

Elektrodenfolien werden mit einer Stromabnehmerlasche („Tab“) verschweißt. Dies ist entscheidend für die Stabilität und Sicherheit der Zelle und wird mit Ultraschallschweißmaschinen schnell und wirtschaftlich durchgeführt. Das optische Mikrofon ermöglicht in Verbindung mit der Datenanalysesoftware *WeldAlyzer* eine schnelle und zuverlässige Inline-Prozessüberwachung dieses wichtigen Batterieproduktionsschritts.



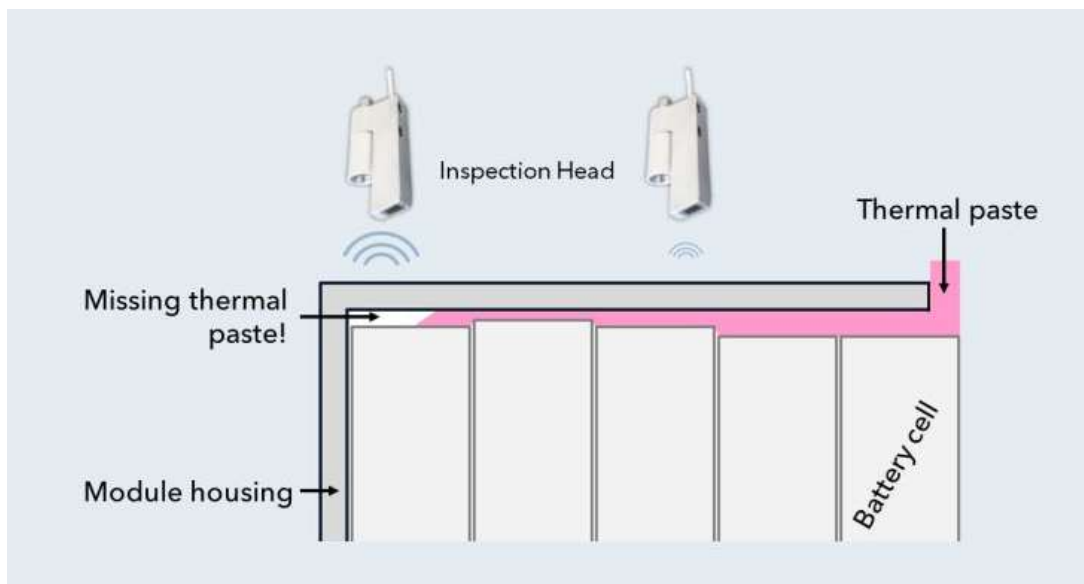
Sammelschienen werden für dauerhafte Verbindungen von Zelle zu Zelle und Modul zu Modul verwendet. Das Laserschweißen ist häufig die Methode der Wahl, da es eine schnelle und kostengünstige Art der Verbindung von Busbars ist. Das berührungslose Ultraschallprüfverfahren ermöglicht es, die Qualität dieser Schweißnähte zu überprüfen und das Auftreten von Fehlern nach der Auslieferung zu vermeiden.

Fehlererkennung in der Versiegelung von Pouch-Zellen

Anstelle eines harten Metallgehäuses werden Pouch-Zellen mit einer polymerbeschichteten Aluminiumfolie umhüllt. Fehler bei der Versiegelung dieser Folien beeinträchtigen die Langlebigkeit der Pouch-Zelle und können ein ernsthaftes Sicherheitsrisiko darstellen. Das Laser Mikrofon LEA-Ultraschallprüfung für Batteriezellen kann automatisch Fehler bei der Versiegelung von Pouch-Zellen erkennen und dadurch den Output von Produktionslinien optimieren.

Ultraschall-Erkennung von Wärmeleitpaste und Gap-Fillern

Um eine Überhitzung zu vermeiden, müssen alle Batteriezellen in einem Modul oder Pack für eine effektive Kühlung thermisch mit dem Außengehäuse verbunden sein. Dies wird in der Regel durch das Auffüllen von Luftspalten mit Wärmeleitpaste, Wärmeleitkleber oder Lückenfüller erreicht. Das Laser Mikrofon berührungslose, einseitige Ultraschallprüfung der Module ermöglicht eine schnelle und automatisierte Überprüfung, ob alle Lücken ordnungsgemäß gefüllt sind, um eine zuverlässige thermische Verbindung selbst bei großen Batteriepacks zu gewährleisten.



Röntgenbildgebung erzeugt zwar hochauflösende 3D-Bilder, dünne, gasförmige Einschlüsse und Delaminationen lassen sich jedoch mit Röntgenstrahlen nur schwer erkennen. Zudem ist die ultraschallbasierte Methode weitaus kostengünstiger als Röntgenmethoden.

Ein direkter Vergleich zwischen der Laser Mikrofon-Ultraschallprüfung und der Röntgenprüfung bei der zerstörenden Prüfung zeigte einen entscheidenden Vorteil der akustischen Methode. Während die Röntgenuntersuchung in bestimmten Fällen eine thermische Verbindung vermuten ließ, stellte die LMikrofon-Methode genau fest, dass keine Verbindung zur Wärmeleitpaste vorhanden war. Dieses Maß an Präzision macht die Laser Mikrofon-Lösung zur ersten Wahl, wenn es darum geht, die Qualität und Zuverlässigkeit von thermischen Verbindungen in Batteriesystemen sicherzustellen.