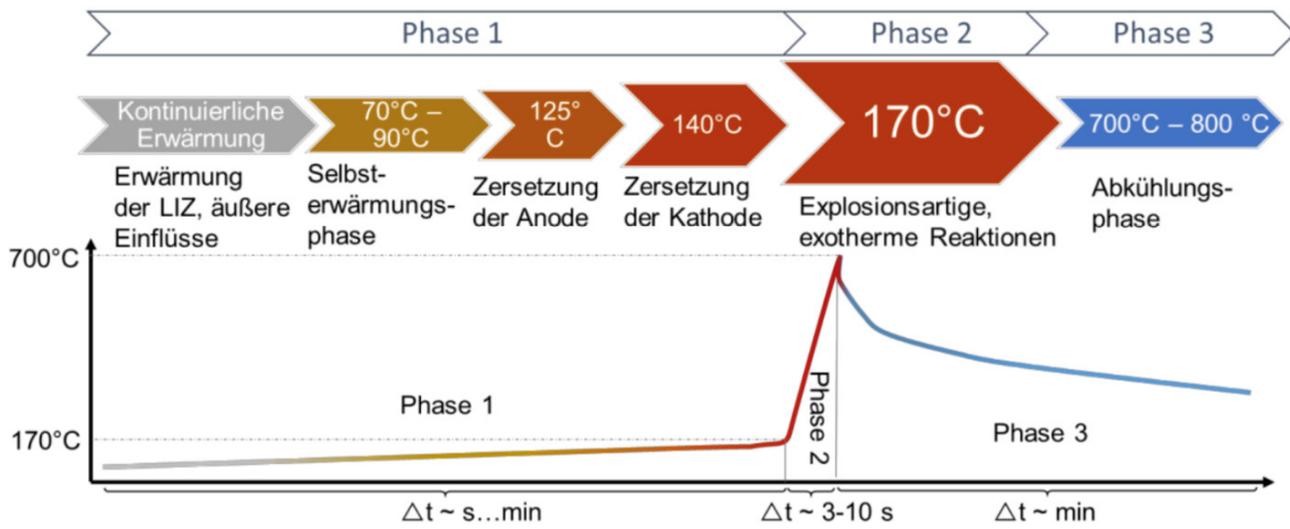


Temperaturmessung Batterie – TMB

Hochvolt-Messkabel für die Temperaturmessung an elektrischen Komponenten

Thermal Runaway

Thermal Runaway und thermische Propagation sind wichtige Teile bei den Sicherheitserwägungen in der Entwicklung von Batteriesystem für Elektro- und Hybrid Fahrzeuge.



Thermal Runaway, das thermische Durchgehen einer Zelle, und thermische Propagation, die Propagation eines thermischen Ereignisses von Zelle zu Zelle in einer Batterie, gehören zu den größten sicherheitstechnischen Herausforderungen beim Betrieb von Lithium-Ionen-Batterien, wie sie im wachsenden Segment der Elektromobilität mittlerweile verstärkt zum Einsatz kommen.

Werden Lade- und Entladeströme, Zellspannung und Temperatur überschritten, kann sich die Lebensdauer der Batterien deutlich verkürzen und es kann sogar ein Thermal Runaway (thermisches Durchgehen) entstehen. Beim Thermal Runaway wird der Akku mit Überschreiten einer Temperaturgrenze sehr schnell sehr warm. Die Hitze löst weitere Reaktionen aus (thermische Propagation), so dass innerhalb

von Millisekunden unaufhaltsam mehrere hundert Grad erreicht werden – der Akku entzündet sich (Exothermie) bzw. explodiert. Ab welcher Temperatur ein Thermal Runaway entsteht, hängt von der Akkuzelle ab und von den Faktoren, die den Temperaturanstieg verursacht haben. Kritisch kann es bereits ab 60°C werden. Mögliche Ursachen sind ein interner oder externer Kurzschluss sowie zu hohe Ströme beim Laden oder Entladen.

Auch die mechanischen Eigenschaften der Akkuzelle spielen dabei eine Rolle. Denn ein Kurzschluss kann entstehen, indem Material in eine Akkuzelle eindringt (Verkehrsunfall /Zusammenstöße) oder sie verformt wird. Bei der Konstruktion der Batteriemodule und -Packs ist auf mechanische Stabilität zu achten. So kann es ratsam sein, dass diese eine gewisse Größe bzw. Zellenanzahl nicht überschreiten.



Temperaturmessung Batterie – TMB

Hochvolt-Messkabel für die Temperaturmessung an elektrischen Komponenten

Der entscheidende Faktor beim Thermal Runaway ist die Temperatur.

Ihre exakte Überwachung sowie ein wirkungsvolles Thermomanagement sind deshalb essenziell. Die Herausforderung besteht darin, dass die Temperatur in der Regel nur an der Oberfläche der Akkuzelle gemessen werden kann, nicht in ihrem Inneren. Von der Außentemperatur lässt sich jedoch nur mit einem thermischen Modell der Akkuzelle auf ihre Innentemperatur schließen.

In der Entwicklung von Batteriemodulen sollte dementsprechend ein besonderes Augenmerk auf die Temperatur innerhalb der Batteriemodule gelegt werden und die maximalen Temperaturen bis zum Thermal Runaway und auch darüber hinaus bis hin zur thermischen Propagation gemessen werden.

Die Leistungsfähigkeit des Thermomanagement unter dem Aspekt der Fahr-

zeugsicherheit kann somit ausreichend geprüft werden.

Darüber hinaus ist auch das weitere Verhalten der Zellen, des Batteriemoduls und der Gehäusematerialien bis hin zur Selbstentzündung ein Sicherheitsaspekt.

Eine Information über die entstehenden Temperaturen bis zur Schmelzung von Materialien ist dabei ein wichtiger Parameter zur Überprüfung der Ereignisse bis hin zur Exothermie.

Standardtemperatursensoren, oder Halbleitersensoren, können diesen steigenden Temperaturen, welche sogar bis über 700 Grad Celsius erreichen können, nicht aushalten. Halbleitersensoren können nur Temperaturen bis max. 125 Grad Celsius messen und Thermoelemente oder Widerstandsthermometer auf Grund der dabei verwendeten Isolationsmaterialien bis maximal 300 Grad Celsius.

Rössel-Messtechnik bietet jedoch ein Transition-HV-Thermoelement an, mit dem die Temperatur sogar bis 1000 Grad Celsius und darüber hinaus gemessen werden kann.

Unser Transition-HV-Thermoelement, kurz TR-HV-TE genannt, besteht aus einer keramischen Hochtemperaturleitung, welche direkt mit unserem HV-sicheren Temperatursensor verbunden wird.

Dadurch können alle gängigen HV-Messmodule angeschlossen werden, um den Temperaturverlauf vom Thermal Runaway, über die thermische Propagation bis hin zur Exothermie ohne Unterbrechung aufzunehmen und auszuwerten.

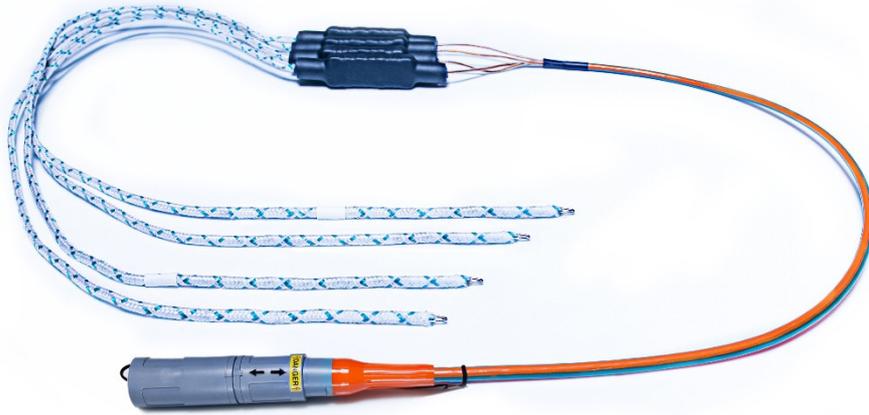


Temperaturmessung Batterie – TMB

Hochvolt-Messkabel für die Temperaturmessung an elektrischen Komponenten

4-CH-TR-HV-KN-K

4-Kanal-Transition-Hochvolt-Sensor



Hochtemperaturfeste Leitung

Material : Keramikfaser
Temperaturfest bis 1200 °C

Hochspannungssichere Leitung

Material : PUR-FEP-Kapton
Hochspannungsfest bis 6000 V DC

Für weitere Informationen zu unseren TR-HV-TE kontaktieren Sie uns bitte unter den untenstehenden Kontaktdaten.

Nähere Informationen zu unserer Produktpalette zum Thema „Hochvolt“ finden Sie auch im Internet unter:

WWW.TMB-HV.COM

Quellen:

Artikel in der ATZ Elektronik 03/2020 Generische Gefahrenanalyse für Warn- und Interventionssysteme bei thermischer Propagation
Wikipedia- Artikel zu Exothermie unter https://de.wikipedia.org/wiki/Exotherme_Reaktion

Technische Universität München: Maßnahmenanalyse zur Erhöhung der passiven Sicherheit von Li-Ion Energiespeichermodulen mit 18650-Batteriezellen, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1398170/1398170.pdf>

