

## TOP TIPPS FÜR LI-IONEN BATTERIE-PACKS

# DIE WICHTIGSTEN KRITERIEN BEI DER AUSWAHL VON BATTERIESICHERUNGEN

Batteriesicherungen dienen dazu, Lithium-Ionen (Li-Ionen)-Batterie Akkus vor potenziell schädlichem und gefährlichem Überstrom oder Überladung zu schützen. Die Sicherungen bewahren dadurch Komponenten, Geräte und Personen vor Gefahren durch Brand und Stromschlag.

Überstromschutz kann durch die Verwendung von konventionellen Sicherungen oder Batteriesicherungen erreicht werden. Der Unterschied: während konventionelle Sicherungen nur bei Überstromereignissen schützen, bieten Batteriesicherungen gleichzeitig eine Schutzfunktion gegen Überladung. Batteriesicherungen werden als sekundäres Schutzelement in Batteriemanagementsystemen (BMS) eingesetzt. Sobald während der Nutzung des Gerätes Überstrom auftritt, löst die Sicherung aus und unterbricht den Stromkreis. Im Falle einer Überladung kann außerdem ein externer Feldeffekttransistor (FET) durch den IC-Sekundärschutz aktiviert werden und das Heizelement ansteuern, um somit das Sicherungselement auszulösen.

# 1

### Setzen Sie Prioritäten.

Bei elektronischen Geräten, batteriebetriebenen Werkzeugen und Fahrzeugen steht Sicherheit an erster Stelle. Dies hat speziell in den vergangenen Jahren zu einem stetig steigenden Bedarf an Batteriesicherungen geführt, die Li-Ionen-Batteriepacks zuverlässig vor Überstrom oder Überladung schützen. Gleichzeitig sind Surface Mount (SMD)-Designs im Hinblick auf optimale Montage und Funktion erforderlich.

## 2

### Es kommt auf die Anwendung an.

Unterschiedliche Anwendungen erfordern unterschiedliche Schutzgrade und Lithium-Batterien benötigen einen besonders hohen Schutz. Steuerkreise sorgen dafür, sie innerhalb ihrer Spannungs-, Strom- und Temperaturbetriebsgrenzen zu halten. Batteriebetriebene Elektro-/Gartengeräte benötigen beispielsweise Hochstrom-Batteriepacks.

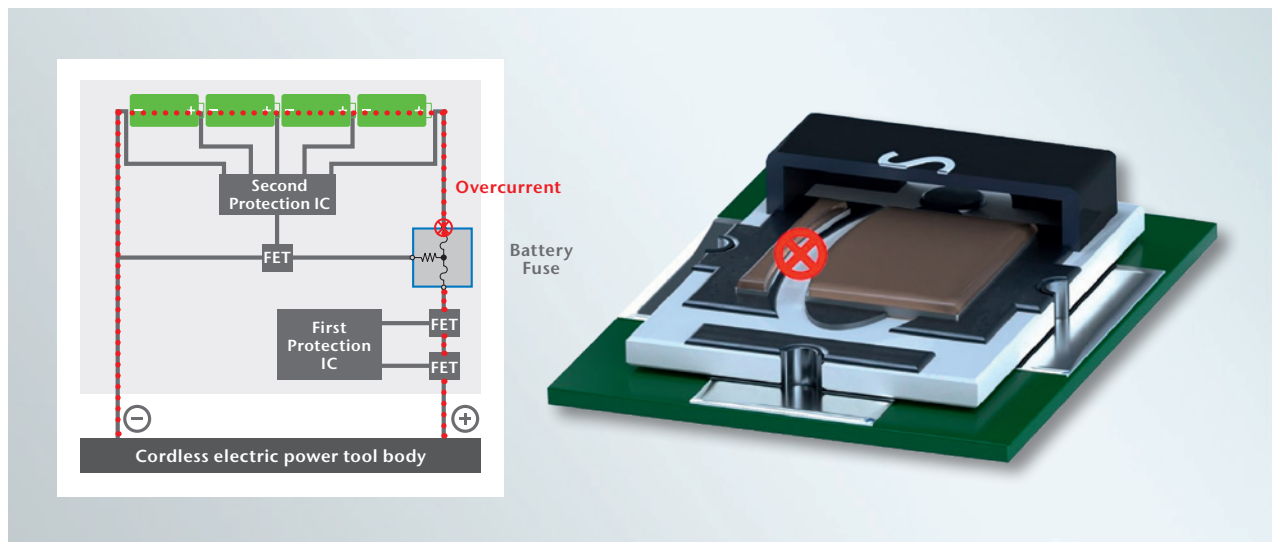
Li-Ionen-Batteriepacks bestehen in der Regel aus den Batteriezellen und einem Batteriemanagementsystem (BMS). Moderne BMS umfassen Primär- und Sekundärschutz-Schaltkreise sowie eine Batteriesicherung.

Die primäre Schutzschaltung misst die Spannung an den Zellen und den ein- und ausgehenden Strom der Batterie. Liegt eine dieser Messgrößen außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs, sendet die erste Schutzschaltung ein Signal an die Feldeffekttransistoren (FETs), um den Stromfluss zu unterbrechen. Falls die primäre Schutzschaltung der Batterie nicht ordnungsgemäß funktioniert, erhält eine sekundäre Schutzvorrichtung – zum Beispiel eine Batteriesicherung – ein Überladungssignal von einem sekundären Schaltkreis oder trennt bei einem Überstromereignis den Stromkreis.

Die Bauweise und Funktionalität der Batteriesicherung schützt Li-Ionen-Batterien somit vor kritischen Betriebszuständen mit Überstrom oder Überladung. Sobald während der Nutzung eines Gerätes Überstrom auftritt, löst die Sicherung aus und unterbricht den Stromkreis. Im Falle von Überladung wird der FET aktiviert und das Heizelement löst die Sicherung aus, die wiederum den Stromkreis unterbricht.

## 3

### Schutz vor Überstrom.

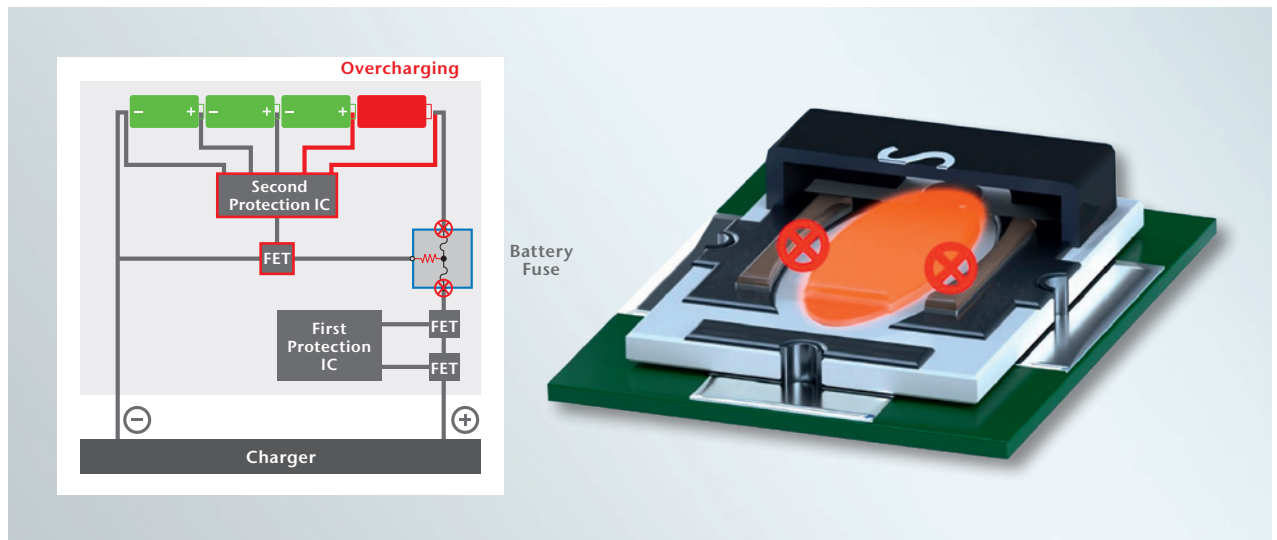


Batteriesicherungen wie die SCHOTT SEFUSE® Batteriesicherung verfügen über ein Sicherungselement, das den Stromkreis bei Überstrom öffnet und abschaltet.

Die grundlegendste Anforderung an jedes elektrische System ist der ordnungsgemäße Überstromschutz von elektrischen Leitern und Bauteilen. Es gibt zwei Arten von Überstromereignissen – Überlastung, welche übermäßigen Strom über die Nennkapazität des Stromkreises hinaus zieht, und Kurzschluss. Eine Überstromschutzvorrichtung sichert den Stromkreis, indem sie auslöst, sobald die Stromstärke einen Wert erreicht, der einen übermäßigen oder gefährlichen Temperaturanstieg verursacht.

# 4

## Schutz vor Überladung.



Im Falle einer Überladung wird ein FET aktiviert. Dieser schaltet das Heizelement ein, wodurch die Sicherung ausgelöst und der Stromkreis unterbrochen wird.

Eine Überladung verkürzt nicht nur die Batterielebensdauer erheblich, sie ist potenziell auch gefährlich. So kann es durch ein Überladen zu Überhitzung und schlimmstenfalls sogar zu einer Explosion durch eine Ausgasung des Elektrolyten kommen. Um dies zu verhindern, benötigen Batteriehersteller geeignete Sicherheitssysteme.

Der Überladungsschutz in einer Sicherung verhindert ein Überladen der Batterie, indem er diese von der Stromversorgung trennt. Die sekundäre Schutzschaltung erkennt den Spannungsanstieg in der betroffenen Zelle und aktiviert einen externen FET. Dieser FET schaltet das Heizelement ein, das daraufhin die Sicherung auslöst und den Stromkreis abschaltet.

# 5

## Sicherheitsstandards verstehen.

Beim Design von Schaltkreisen für Li-Ionen-Batterien müssen Entwickler zudem berücksichtigen, dass häufig verschiedenste Sicherheitsstandards erfüllt werden müssen. Beispielsweise erfordert die IEC-Norm für Li-Ionen-Batterien einen externen Kurzschlussstest bei dem eine der Schutzvorrichtungen deaktiviert werden muss (Einzelfehlerbedingungen). Darüber hinaus verlangt die IEC-Norm für wieder aufladbare Elektrowerkzeuge eine dauerhafte Deaktivierung des Ladesystems, wenn die Ladetest-Zellspannung unter unregelmäßigen Bedingungen nicht den geforderten Spezifikationen entspricht. In beiden Fällen können die Anforderungen durch die Integration einer zusätzlichen sekundären Batteriesicherung erfüllt werden.

# 6

## Innovationen im Bereich Batteriezellenentwicklung im Blick behalten.

Die kontinuierliche Grundlagenforschung ist und bleibt ein wichtiges Thema für den Ausbau der Li-Ionen-Batterietechnologie. Ziel ist, sowohl die Sicherheit als auch die Energiedichte der Zellen weiter zu erhöhen. Jüngste Entwicklungen haben zu einer deutlichen Verbesserung der neuesten Li-Ionen-Zellen geführt und ermöglichen beispielsweise die Verwendung eines höheren Ladestroms, ohne die Temperatur im Inneren des Akkus zu erhöhen. Es besteht jedoch weiterhin die Gefahr einer Überladung, wodurch sekundäre Schutzvorrichtungen wie Batteriesicherungen erforderlich sind.