

4 Einfaches Ladegerät für zwei 18650-Zellen

Mit Überladungs- und Tiefentladungsschutz

Von Antonello Della Pia (Italien)

Li-Ion-Akkus des Typs 18650 sind eine großartige Energiequelle, aber wenn man eine höhere Spannung als die Nennspannung einer einzelnen Zelle von 3,6 V bis 3,7 V benötigt, kann es etwas schwierig werden. Ein kostengünstiger Stepup-Regler ist eine mögliche Lösung, doch wenn das Ziel eine rauscharme Stromquelle ist, dann wäre es wahrscheinlich die beste Lösung, zwei (oder mehr) Zellen in Reihe zu schalten. Aber wie lädt man sie dann wieder auf?

Das ordnungsgemäße Laden von zwei oder mehr 18650er-Zellen in Reihe erfordert spezielle Ausgleichs- und Schutzschaltungen, um zu verhindern, dass eine Zelle nur teilweise geladen und eine andere überladen wird. Nach einigem Experimentieren habe ich eine interessante Lösung gefunden, um dieses Problem zu umgehen. Sie verwendet zwei preiswerte und weit verbreitete Akkulademodule auf der Basis des TP4056. In diesem Projekt wurden solche Module mit eingebautem Überladungs- und Tiefentladungsschutz verwendet.



Bild 2. Der Prototyp während des Ladevorgangs. Normalerweise haben die Lademodule eine rote LED, die während des Ladevorgangs leuchtet, und eine blaue LED, die anzeigt, dass der Ladevorgang abgeschlossen ist.

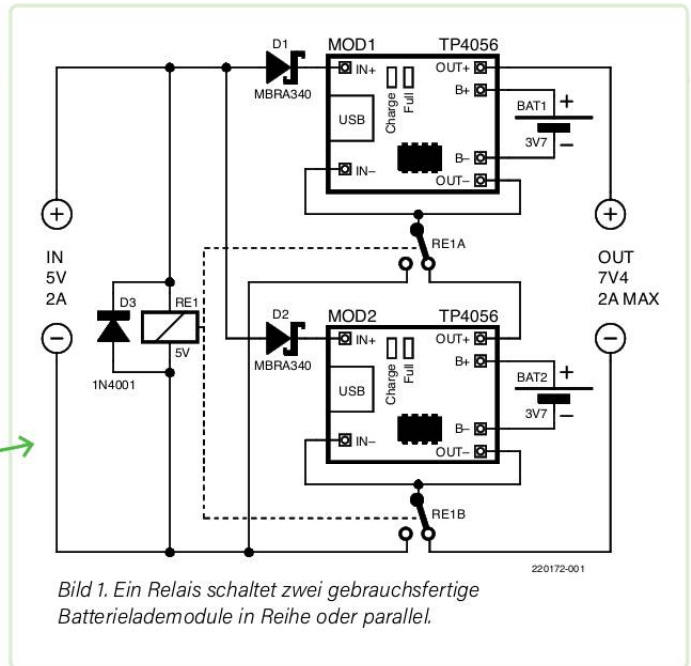


Bild 1. Ein Relais schaltet zwei gebrauchsfertige Batterielademodule in Reihe oder parallel.

Die Schaltung

Der Schaltplan ist in **Bild 1** dargestellt. Wenn die externe Stromquelle nicht angeschlossen ist, schaltet das Relais RE1 (DPDT, doppelpoliger Umschalter) die beiden Module in Reihe. Die beiden Batterien BAT1 und BAT2 sind nun ebenfalls in Reihe geschaltet und versorgen die Last über die Schutzschaltungen der Module mit Strom.

Wenn Sie eine externe Stromversorgung anschließen, wird die Spule des Relais erregt, so dass es MOD1 und MOD2 parallel schaltet. Die Batterien werden von der Last getrennt und über ihre jeweiligen Module sicher parallel aufgeladen. Der Nachteil dieser Schaltung ist, dass die Last während des Ladevorgangs nicht mit Strom versorgt werden kann. Um die Beschreibung der Schaltung zu vervollständigen: D1 und D2 verhindern, dass ein Rückstrom durch die Module fließt und bieten zusätzlich einen Verpolungsschutz für die externe Versorgung. D3 unterdrückt mögliche Spannungsspitzen, die von der Relaispule erzeugt werden.

Die Relaiskontakte müssen für mindestens 1 A DC ausgelegt sein, was dem Standardladestrom des TP4056-Moduls entspricht. Wenn der Laststrom diesen Wert übersteigt, muss das Relais natürlich entsprechend „dicker“ ausfallen. In den meisten Fällen kann jedoch ein Miniaturrelais verwendet werden.

Es besteht auch die Möglichkeit, zwei oder mehr dieser Schaltungen in Reihe zu schalten, um 4S-, 6S- usw. Konfigurationen zu erhalten. In diesem Fall ist zu beachten, dass die 5-V-Stromversorgung in der Lage sein muss, mindestens 1 A für jeden Akku in der Anordnung zu liefern, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß geladen werden.

Bild 2 zeigt einen funktionierenden Prototyp. Im Gegensatz zum Schaltplan wurde in der Realität eine kleine Klinkenbuchse für die externe Stromversorgung hinzugefügt, zusammen mit einem Schalter und einer blauen LED als Ausgangsanzeige. ◀

220172-02



Passendes Produkt

► BP. Scherz and S. Monk, **Practical Electronics for Inventors (McGraw Hill, 4th edition, 2016) (SKU 17685)**
www.elektor.de/17685