

**PowerCheq<sup>TM</sup>**  
Battery String Equalizer



Solarlink GmbH  
Drangstedter Str. 37  
D 27624 Bad Bederkesa GERMANY  
mail: [info@solarlink.de](mailto:info@solarlink.de)  
web: [www.solarlink.de](http://www.solarlink.de)

**PCHQ 12V-2A**  
**Handbuch &**  
**Bedienungsanleitung**

**Ver. 1.1**

**Vertrieb:**  
**philippi elektrische systeme gmbh**  
**Neckaraue 19**  
**D - 71686 Remseck**  
**Tel. +49 (0)7146 87440**  
**Fax. +49 (0)7146 874422**  
**[info@philippi-online.de](mailto:info@philippi-online.de)**

# PowerCheq™ Handbuch & Bedienungsanleitung

## Inhalt

<b>Wichtige Sicherheitshinweise .....</b>	<b>3</b>
<b>Technische Daten .....</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>Lieferumfang .....</b>	<b>6</b>
<b>Funktionsweise .....</b>	<b>8</b>
<b>Anschluss .....</b>	<b>9</b>
<b>Montageanweisungen .....</b>	<b>10</b>
<b>Fehlerbehandlung / Häufige Fragen .....</b>	<b>12</b>
<b>Gewährleistung .....</b>	<b>13</b>
<b>Kontaktinformationen von PowerDesigners, LLC</b>	<b>Fehler!</b>

Textmarke nicht definiert.

## Wichtige Sicherheitshinweise

Obwohl dieses Handbuch nach bestem Wissen auf Vollständigkeit und Korrektheit überprüft wurde, übernimmt PowerDesigners, LLC keine Haftung für Ausfälle oder Schäden, die durch die Verwendung von Informationen aus diesem Dokument entstanden sind. Im Hinblick auf technische Verbesserungen können sich einzelne Punkte dieses Handbuchs ohne vorherige Bekanntgabe ändern.

**Bewahren Sie dieses Dokument gut auf!** – Dieses Handbuch beinhaltet wichtige Anweisungen für PowerCheq™, die während der Montage und der Verwendung des Moduls unbedingt befolgt werden sollten.

Bevor Sie damit beginnen, PowerCheq™ zu montieren und den Ausgleichsvorgang zu starten, lesen Sie bitte dieses Handbuch.

**1) Warnung: Gefahr bei Berührung mit unter Spannung stehenden Bauteilen!** Während der Arbeit mit Batterien ausreichende Frischluftzufuhr sicherstellen, Schmuck ablegen, Schutzkleidung und Schutzbrille tragen und mit Vorsicht vorgehen. **Wenn vorhanden, den Anweisungen des Herstellers für die ordnungsgemäße Montage der Batterien folgen.**

**2) Achtung: Fehlerhafte Montage kann zu Fehlfunktionen führen!** Sind die PowerCheq™-Module unvorschriftsmäßig mit den Batterien verbunden, so kann dies Beschädigungen an den Modulen hervorrufen.

**3) Achtung: Die Module können für eine Berührung zu heiß werden!** PowerCheq™ befindet sich in einem feuerfesten Kunststoffgehäuse, welches dem Standard UL 94V-0 gerecht wird. Das Gehäuse ist thermisch leitend. Bitte behandeln Sie ein in Betrieb befindliches PowerCheq™-Modul mit Vorsicht.

# Technische Daten

<b>Batterie-Nennspannung</b>	12V
<b>Betriebsspannung</b>	10,5V-16,5V
<b>Max. Ausgleichsstrom</b>	2A
<b>Leerlaufstrom</b>	= 5mA
<b>Betriebstemperatur*</b>	-25°C – 50°C
<b>Durchschnittliche Effizienz</b>	ca. 85%
<b>Max. Stromstärke</b>	PowerCheq™ wird die Ausgleichsstromstärke nicht überschreiten.
<b>Meßbarer Spannungsunterschied</b>	ab 0,2% der Batterie-Nennspannung
<b>Betriebsspannungsdifferenz (<math>V_{diff}</math>)**</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <math>V_{diff} &lt; 75\text{mV}</math> (<math>\pm 10\%</math>): kein Ausg.</li> <li>➤ <math>75\text{mV} &lt; V_{diff} &lt; 150\text{mV}</math>: Mittelwert</li> <li>➤ <math>V_{diff} &gt; 150\text{mV}</math> (<math>\pm 10\%</math>): voller Ausg.</li> </ul>
<b>Betriebsmodi</b>	Ausgleich während des Ladens und Entladens, Leerlauf
<b>Sicherheitsvorkehrungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterspannungsabschaltung &lt;10,5V</li> <li>➤ Überspannungsabschaltung &gt;17,0V</li> <li>➤ Schutz vor Polaritätsumkehrung</li> <li>➤ Schutz vor Einschwingspannung</li> <li>➤ Auswechselbare Sicherungen</li> </ul>
<b>Sicherungen</b>	2A mini ATO (mit gleicher Sicherung ersetzen)
<b>Abmessungen</b>	6,03 x 6,98 x 2,22 cm
<b>Gewicht</b>	136 g
<b>Patent</b>	US-Patent Nr. 6150795

\* Für Einzelheiten kontaktieren Sie PowerDesigners.

\*\* Kein Ausgleich: Leerlaufstrom 5mA; Mittelwert: >5mA-2A; Voller Ausgleich: 2A.  
Änderungen an den Spezifikationen vorbehalten.

# Einleitung

PowerCheq™ ist eine elegante neue Alternative für den Batteriekettenausgleich. Durch den Ausgleich der einzelnen Batterien wird die Ladung der gesamten Kette zuverlässig erhalten. Während des Ladevorgangs erhalten alle Batterien eine volle Aufladung, was Unter- bzw. Überladen verhindert. PowerCheq™ ist das erste “Echtzeit”-Ausgleichs-system, welches Batterien während des Ladens und Entladens sowie im Leerlauf ausgleicht und deren Ladung erhält. Mit PowerCheq™ werden die Betriebskosten von beweglichen und ortsfesten Batterieanlagen spürbar verringert.

In Reihe geschaltene Batterieketten werden in vielen Anwendungsgebieten als Energiequelle genutzt, einschließlich ortsfester und beweglicher elektrischer Anlagen. Zuverlässige Ladungserhaltung der Batterien ist der Schlüssel zur Sicherstellung maximaler Leistung und Lebensdauer der gesamten Kette.

Unterschiede in Zellchemie und Temperatur entlang der Kette können zu Ungleichgewichten zwischen einzelnen Batterien führen. In der Kette werden die Batterien der Reihe nach geladen, und es ist unwahrscheinlich, dass alle Batterien eine ausgeglichene und einwandfreie Ladung erhalten. Diese mangelhafte Aufladung führt dazu, dass einige Batterien eine volle Ladung erhalten, während andere unzureichend aufgeladen werden. Im Laufe der anschließenden Entladung können diese Batterien ein sehr niedriges Spannungsniveau erreichen und zum Zusammenbruch gebracht werden, was dauerhafte Beschädigungen zur Folge hätte.

Werden Batterien mit Unterspannung nicht zuverlässig erhalten, werden Kapazität und Lebensdauer der Batteriekette stark beeinträchtigt. Viele Batteriehersteller empfehlen einen Batterieausgleich, um die negativen Auswirkungen mangelhafter Aufladung zu verhindern. Ein Batteriekettenausgleich wird im Allgemeinen mit einer regelmäßigen Ladung abgeschlossen, bei welcher ein niedriger Ladestrom lange genug aufrechterhalten wird, um auch die schwächste Batterie der Kette voll aufzuladen. Leider führt dies auch zur Überladung der voll aufgeladenen Batterien, was sich durch Gas- und Wärmeentwicklung bemerkbar macht. Dies könnte zur Beschädigung von Batterien führen. In der Tat zeigen aktuelle Untersuchungen, dass ein

Batteriekettenausgleichssystem die Lebensdauer von Batterieketten merklich verkürzt.

## Lieferumfang



*PowerCheq™-Paketinhalt*

Das PowerCheq™-Paket beinhaltet folgende Gegenstände:

- 1 PowerCheq™-Modul
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Satz Kabelbinder zur Montage des Moduls
- 1 Satz Kunststoffbänder zur Montage des Moduls

Nebenstehend sehen Sie eine Detailansicht des PowerCheq™-Moduls. Die beiden externen auswechselbaren Sicherungen, die das Gerät im Falle einer Fehlfunktion schützen, befinden sich an der Rückseite. **Diese nur mit 2A mini Kfz-Sicherungen ersetzen!**

## Sicherungen (2A mini Kfz-Sicherungen)



**Rote** LED

**Grüne** LED

*PowerCheq™-Modul*

# Funktionsweise

PowerCheq™ ist ein bidirektionales Batterieausgleichsmodul, das zwischen ein Paar Batterien einer Kette geschaltet wird. Eine Batteriekette mit n Batterien benötigt n-1 PowerCheq™-Module. Die PowerCheq™-Module schließen in Reihe geschaltene Batterien zusammen und erzeugen einen Ladungsausgleich zwischen benachbarten Batterien, wodurch die gesamte Ladung der Kette ausgeglichen wird. Bidirektionaler Ausgleich stellt sicher, dass alle Batterien einer Kette gleichmäßig geladen werden, unabhängig davon, wo sich die schwächste Zelle befindet.

Dieser patentierte Ausgleichsansatz verhindert Unsicherheit über Zeitpunkt und Länge eines Ladevorgangs. Sollte der Ladungsunterschied zwischen in Reihe geschalteten Batterien ein festgelegtes Maß überschreiten, registriert dies das jeweilige PowerCheq™-Modul selbständig und schaltet sich schrittweise zu.

## LED-Anzeigen während des Betriebs:

### Grüne LED

- **Dauerhafte LED** zeigt an, dass sich PowerCheq™ im Modus „Voller Ausgleich“ befindet.
- **Regelmäßig blinkende LED** zeigt an, dass sich Power Cheq™ im Ausgleichsvorgang befindet.
- **Unregelmäßig blinkende LED** zeigt an, dass der Ausgleichsvorgang gerade begonnen oder beendet wird.
- **LED aus** zeigt an, dass PowerCheq™ abgeschaltet ist und alle Batterien eine ausgeglichene Ladung besitzen.

### Rote LED

- **Dauerhafte LED** zeigt an, dass eine Batterie die nominale Betriebsspannung unter- oder überschreitet oder dass ein Problem mit der Verdrahtung vorliegt.

PowerCheq™ bezieht die Versorgungsspannung aus der Batterie-kette und benötigt keine externe Spannungsquelle. Die Effizienz von PowerCheq™ während des Ausgleichs beträgt ca. 85%. Wurde die

Batteriekette ausgeglichen, geht PowerCheq™ in den Leerlauf-modus und alle LEDs werden abgeschaltet. Für Einzelheiten im Abschnitt „Fehlerbehandlung“ nachschlagen.

## Anschluss



### **Warnung:**

**Gefahr bei Berührung mit unter Spannung stehenden Bauteilen! Während der Arbeit mit Batterien ausreichende Frischluftzufuhr sicherstellen, Schmuck ablegen, Schutzkleidung und Schutzbrille tragen und mit Vorsicht vorgehen. Wenn vorhanden, den Anweisungen des Herstellers für die ordnungsgemäße Montage der Batterien folgen.**

### **Achtung:**

**Fehlerhafte Montage kann zu Fehlfunktionen führen! Sind die PowerCheq™-Module unvorschriftsmäßig mit den Batterien verbunden, so kann dies Beschädigungen an den Modulen hervorrufen.**

# Montageanweisungen

Vorbereiten der Kabel: Die PowerCheq™-Anschlußkabel werden mit 5/16 Zoll-Kabelschuhen geliefert. Wird die Länge der Kabel verändert, müssen erneut passende Verbinder angebracht werden. Viele Batterien besitzen bereits zwei Anschlußkabel. Die Batterien nicht miteinander verbinden, bevor alle PowerCheq™-Module angebracht wurden. Das nebenstehende Diagramm zeigt einen typischen Verdrahtungsplan.

Suchen Sie den **Pluspol** der ersten der in Reihe geschalteten Batterien.

**Anmerkung:** Der Pluspol der ersten der in Reihe geschalteten Batterien ist mit keiner anderen Batterie verbunden.

Suchen Sie den **Minuspol** der letzten der in Reihe geschalteten Batterien.

**Anmerkung:** Der Minuspol der letzten der in Reihe geschalteten Batterien ist mit keiner anderen Batterie verbunden.

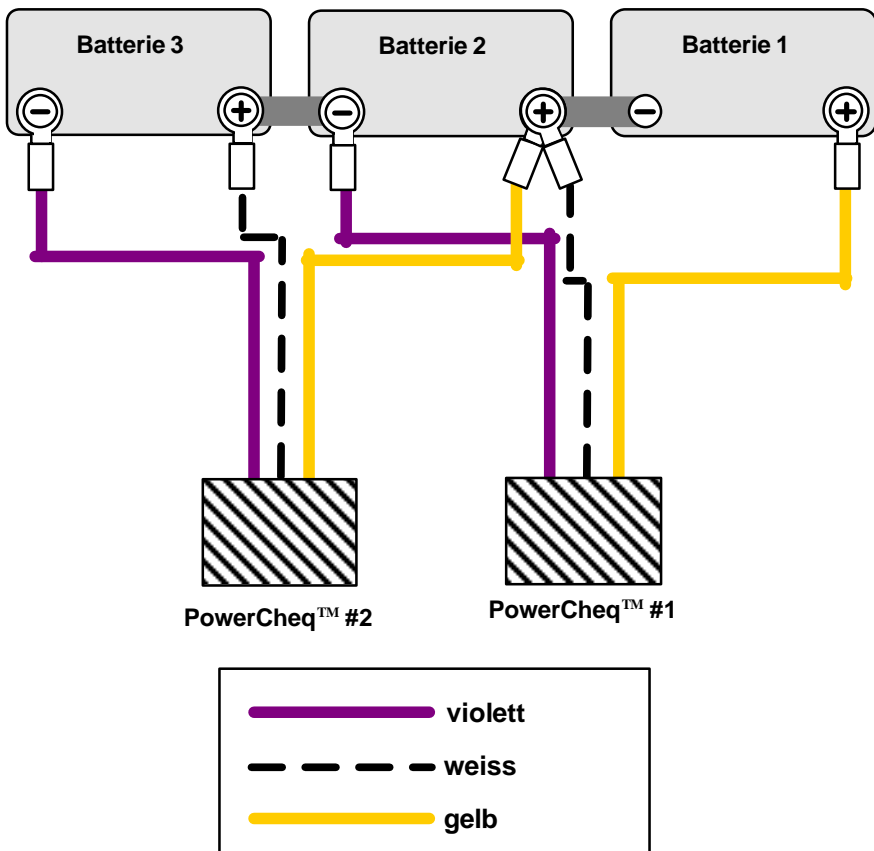
Die PowerCheq™-Module müssen beginnend mit der **ersten** hin zur **letzten** Batterie der Kette angeschlossen werden. Diese Vorgehensweise muss unbedingt beachtet werden. Wenn die Verbindungen angebracht werden, entsteht ein kleiner elektrischer Funke. Dies ist normal und wird durch den raschen Aufbau von Spannung im PowerCheq™-Modul ausgelöst.

1. Verbinden Sie das **gelbe** Kabel von **PowerCheq™ #1** mit dem Pluspol von Batterie 1.
2. Verbinden Sie das **violette** Kabel von **PowerCheq™ #1** mit dem Minuspol von Batterie 2.
3. Verbinden Sie das **weiße** Kabel von **PowerCheq™ #1** mit dem Pluspol von Batterie 2.
4. Verbinden Sie das **gelbe** Kabel von **PowerCheq™ #2** mit dem Pluspol von Batterie 2.
5. Verbinden Sie das **violette** Kabel von **PowerCheq™ #2** mit dem Minuspol von Batterie 3.
6. Verbinden Sie das **weiße** Kabel von **PowerCheq™ #2** mit dem Pluspol von Batterie 3.

Alle folgenden PowerCheq™-Module werden in gleicher Weise angeschlossen.

**Achtung:** Wenn Sie PowerCheq™ anschließen, verbinden Sie das weiße Kabel immer zum Schluß. Wenn Sie PowerCheq™ abklemmen, trennen Sie das weiße Kabel zuerst.

### PowerCheq™-Verdrahtungsplan



## Fehlerbehandlung / Häufige Fragen

<b>Symptom</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Handlung</b>
<b>LEDs leuchten nicht</b>	<p>Kette wurde ausgeglichen, Modul geht in Leerlaufmodus, alle LEDs wurden abgeschaltet</p> <p>Sicherungen wurden entfernt bzw. ausgelöst und LEDs abgeschaltet</p>	<p>Keine Handlung nötig, bei erneutem Ausgleichsbedarf aktiviert sich die grüne LED automatisch</p> <p>Sicherungen überprüfen und eventuell ersetzen</p>
<b>Dauerhafte rote LED</b>	<p>Fehlerhafte Verbindung der Anschlußkabel oder Kabelbruch</p> <p>Unter- oder Überspannungsabschaltung wurde ausgelöst</p>	<p>Anschlußkabel auf korrekte Verbindung und Kabelbrüche überprüfen</p> <p>Überprüfen, ob die Anschlüsse dem Verdrahtungsplan im Abschnitt „Montageanweisungen“ dieses Handbuchs entsprechend vorgenommen wurden</p> <p>An beiden Polen des Power Cheq™-Moduls Spannung messen</p> <p>Sollte eine Batterie fehlerhaft sein, Batterie aufladen, danach wird die LED automatisch abgeschaltet</p> <p>Achtung: Sicherungen des Moduls können bei Unter- bzw. Überspannung auslösen, vor erneuter Inbetriebnahme überprüfen</p>
<b>Blinkende grüne LED</b>	<p>Während des Ausgleichsvorgangs blinkt die grüne LED, zeigt ordnungsgemäßen Betrieb des Power Cheq™-Moduls an</p>	<p>Keine Handlung nötig</p>
<b>Blinkende rote und grüne LED</b>	<p>Weißes Kabel von Power Cheq™ nicht verbunden oder defekt</p>	<p>Weißes Kabel auf korrekte Verbindung und Kabelbrüche überprüfen</p>

# Gewährleistung

1. PowerDesigners gibt einen Gewährleistungszeitraum von einem (1) Jahr auf das Produkt im Hinblick auf Material- oder Funktionsfehler beginnend mit dem Zeitpunkt des Versands.
2. PowerDesigners gewährleistet einen kostenfreien Austausch des Produktes im Falle eines auftretenden Material- oder Funktionsfehlers innerhalb des Gewährleistungszeitraums.
3. Die Gewährleistung deckt keine Defekte ab, die durch eine der folgenden Ursachen hervorgerufen wurden:
  - (a) Unvorschriftsmäßige Montage des Produktes;
  - (b) Einsatz des Produktes für Zwecke, die nicht der Beschreibung des Produktes entsprechen;
  - (c) Nichtbefolgen der Anweisungen des Herstellers für Montage und Verwendung des Produktes; sowie
  - (d) Fahrlässigkeit während der Montage oder Verwendung des Produktes, die zu Beschädigungen durch Personen oder herstellerfremde Geräte führt.
4. Tritt einer der in Abschnitt 3(a) bis 3(d) dieser Gewährleistung beschriebenen Sachverhalte ein, so verfallen damit sämtliche Gewährleistungsansprüche.
5. Sollte ein Produkt die gewährleistete Qualität nicht erfüllen, wird durch den Verkäufer entweder (a) das Produkt repariert oder ersetzt (dies schließt auch defekte Einzelteile mit ein, die Zustellung erfolgt portofrei), oder (b) dem Käufer eine Gutschrift in Höhe des Kaufpreises geleistet. Sämtliche Gewährleistungsansprüche müssen schriftlich geltend gemacht werden. Die Portokosten für die Rücksendung fehlerhafter Produkte zum Zweck der Fehlerdiagnose gehen zu Lasten des Verkäufers, sofern dies nicht im Schriftverkehr mit dem Verkäufer anders vereinbart wurde.
6. Die Gewährleistung deckt keine Defekte ab, die durch Lagerung, Montage, Verwendung oder Wartung des Produktes verursacht wurden, welche im Widerspruch zu den Anweisungen des Herstellers, Arbeitsschutzbestimmungen oder anderen industriellen Richtlinien stehen. Die Gewährleistung beinhaltet keine Aufwandsentschädigungen für Arbeitszeit, Ein- und Ausbau sowie Energie- oder andere Kosten, welche im Zuge von Reparatur- oder Montageleistungen entstehen. Die Gewährleistung gilt nicht für herstellerfremde Geräte. Der Verkäufer behält sich vor, die Gewährleistung während Reparaturzeiträumen zu verlängern.