

Meine Versuchs Powerbank

Beitrag von „Concideratus“ vom 19. April 2020, 21:07

Ich baue mir gerade eine Powerbank. Ziel ist es das sie aus verschiedenen Quellen gleichzeitig geladen werden kann, auch wenn gerade ein Gerät daran geladen wird. Diese Möglichkeit haben die anderen Powerbänke nicht. Die Idee kam in Verbindung mit USB Solarpanels, die je nach Ausrichtung und Wetter selten die angegebene Leistung erreichen. Ein Zwischenspeicher ist also sinnvoll wenn das Handy nicht ständig das Laden wegen zu geringer Ladeströme abbrechen soll. Die meisten Powerbänke müssen dann vom Solarpanel getrennt werden damit man das Handy anschließen kann. Meine kann gleichzeitig aus drei Quellen geladen werden UND gleichzeitig 1 bis 2 Geräte laden/versorgen.

Eingang

Micro-usb Buchse -> Ladecontroller

| |

| V

| LiFePO4 Akku

| |

V V

Power multiplexer <- Step up Spannungswandler

|

V

USB Buchse

Ausgang

Zwei solcher Gruppen teilen sich einen Akku.

Der dritte Eingang wird sowohl aus USB als auch von Gleich- und Wechselspannungen im

Bereich 4V - 12V versorgt werden können.

Derartige Eingänge und Ausgänge können beliebig hinzugefügt werden und auch die Kapazität des Akkus kann den eigenen Bedarf angepasst werden. Man muss aber daran denken das ein 3000mAh LiFePO4 Akku nicht einen Li-Ion Handyakku mit 3000mAh 100% vollständig aufladen kann. In einem 3000mAh 3,2V LiFePO4 Akku sind 9,6Wh gespeichert. Nach einem Spannungswandler mit 85% Wirkungsgrad sind es 8,16Wh; bei 5V also nur 1632mAh. Die werden nun im Handy durch einen Spannungswandler in einen Li-Ion Akku geladen. Wenn der Spannungswandler 90% Wirkungsgrad hat kommen 1932mAh im Handyakku an. Ich hoffe das Rechenbeispiel erklärt die Zusammenhänge und die Wandlerverluste.

Um solche Wandlerverluste innerhalb der Powerbank zu minimieren setze ich Powermultiplexer ein, das sind automatische Umschalter die den Strom vom Eingang direkt an den Ausgang durchschalten können und so den Umweg über den Akku und 2 Spannungswandler und die damit verbundenen Wandlerverluste vermeiden können. Wenn ein Verbraucher angeschlossen ist wird er direkt vom Eingang versorgt. Wenn die Eingangsspannung unter 4,8V fällt wird automatisch umgeschaltet und der Verbraucher aus dem Akku versorgt.

Mehrere Eingänge zu haben bietet die Möglichkeit z.B. mehrere Solarpaneele parallel verwenden bei schlechtem Wetter oder in Kombination mit einem Fahrraddynamo, oder.....

Andererseits kann man auch mit 3 Netzteilen gleichzeitig die Powerbank laden, mit den verwendeten Ladercontrollern wähen dann bis zu 6A Ladestrom möglich! Ein 6Ah Akku wähe dann also schon in einer Stunde voll.

Eine einfache Taschenlampenfunktion ist in Überlegung.

Beitrag von „Concideratus“ vom 19. April 2020, 21:16

Das ganze wird derzeit mit fertigen Modulen realisiert die über die Bucht aus China gekommen sind. Bei anderen Händlern sind sie auch zu finden. Der Vorteil besteht darin das alles leicht zu handhaben und zu tauschen ist. Wenn ich zu einem endgültigen System komme kann ich eine richtige Platine entwerfen und herstellen.

Auf dem Bild ist nur eine Eingang/Ausgang Gruppe zu sehen, am Ende werden 2 identische Gruppen eingebaut sein.

Der fliegende aufbau auf dem Bild ist also erstmal für versuche so gewollt. Ober sind 2 Akkuzellen, darunter das blaue Modul ist ein Aufwärtswandler, rechts daneben in Rot der Ladecontroller, darunter un grün der Powermultiplexer mit der Micro-USB Buchse und ganz unten die USB Typ A Buchse als Ausgang.

Beitrag von „Concideratus“ vom 22. April 2020, 15:17

Die nächste Entwicklungsstufe ist zusammengelötet. Jetzt funktionieren schon 2,5 Eingänge und 2 Ausgänge. Den maximalen gesamten Eingangsstrom konnte ich noch nicht messen, sollte rechnerisch ca. 3A betragen. Ein Handy konnte ich schon mit 1,5A laden. Im Vergleich zur Vorstufe sind einige Details verbessert, so zu Beispiel größere Leiterquerschnitte, lastverteilung und zusätzliche Pufferkondensatoren. Der dritte Eingang wird noch herausgeführt, durch die lastverteilung konnte er aber schon mitarbeiten.

Beitrag von „Vento“ vom 22. April 2020, 20:32

Gefällt mir! 👍

Kannst du die Teile auf den Fotos auch so benennen, wie man sie auf eBay & co findet? Powermultiplexer bringt bei ebay leider keine Treffer 😞

Beitrag von „Concideratus“ vom 22. April 2020, 20:50

Der Ladecontroller ist mit einem Tp5000 bestückt, der aufwärtsWandler mit einem MT3608.

Der Powermultiplexer ist unter "pololu power multiplexer" zu finden. Der Rest sind Dioden, Tantalkondensatoren und Drähte. 😊

Beitrag von „Concideratus“ vom 28. April 2020, 17:18

Nach einer Woche Testbetrieb ist das erste Fazit positiv. Die Kapazität des Akkus ist klein, für tests aber ausreichend. Der Betrieb mit 2 Usb Solarpanels war klasse. Gleichzeitig Handy laden hat auch gut funktioniert. Die Lastverteilung ist noch nicht ideal und die wärmeentwicklung bei größeren Strömen stören mich noch.

Beitrag von „Endzeitstimmung“ vom 27. Mai 2020, 14:56

Gut gemacht, allerdings haben Powerbänke guter Hersteller oftmals deutlich höhere Effizienz als all diese Einzelbausteine.... Von der besseren Verpackung mal abgesehen...

Mein Aufbau besteht aus:

1x21wp Mobiles PV modul mit 2xUSB

2x10000mah Powerbank mit Durchladefunktion

Es stehen also nach den Powerbänken 4USB Ausgänge zur Verfügung, und gleichzeitig können bei passender Einstrahlung die beiden Powerbänke geladen werden...

Kosten

Modul 35eur

Powerbank 2x11eur =22eur

4X USB Kabel extra = 10eur

Zusammen= 67eur und plug and play....

20000er Powerbank kostet +10eur

Gruß EZS

Beitrag von „Concideratus“ vom 27. Mai 2020, 20:58

Ich bin derzeit bei 25 Euro. Mit der Effizienz hast du recht. Die Module sind sehr praktisch für versuchsaufbauten, für ein Endprodukt würde ich warscheinlich auch andere Schaltkreise verwenden. Ein Gehäuse kommt erst wenn das Innenleben fertig ist.

Beitrag von „Schwarzstart“ vom 22. Juni 2020, 22:42

Schönes Projekt! Bei solchen Basteleien kann man immer was lernen. Sehr gut um auch die technischen Zusammenhänge zu verstehen. Und wenn am Schluss vielleicht keine 100% Lösung rauskommt, hat man doch seine eigenen Ideen umgesetzt und selbst etwas geschaffen. 👍

Gruß, Schwarzstart

Beitrag von „Concideratus“ vom 23. Juni 2020, 08:15

Was mir jetzt noch fehlt ist eine Ladezustandsanzeige, hab ich noch nivht als Modul für LiFe gefunden.

Beitrag von „borath“ vom 11. September 2020, 16:03

Interessant im Zusammenhang mit Powerbanks ist die Fähigkeit des sogenannten "Pass-Through".

Mal angenommen ihr habt eine leere Powerbank und 2 Smartphones die auch fast leer sind.

Jetzt würdet die Handies an die Powerbank stecken, und die Powerbank ans Netzladegerät.

Bei einer Powerbank mit Pass-Through werden nun die Powerbank sowie die beiden Handies durch das Netzteil geladen.

Das können die allerwenigsten Powerbänke heutzutage, ist aber für Zwecke dieses Forums äußerst hilfreich, z.B. wenn man mit Solar laeden möchte oder wenn man unterwegs ist und kurz die Möglichkeit hat nachzuladen (Evakuierungsstätte, Flughafenterminal, Taxi usw usw).

Bei herkömmlichen Powerbanks fehlt diese Funktion, und zudem flacht die Ladekurve ab, je voller die Powerbank wird.

Das bedeutet das Ladegerät wird nicht optimal ausgenutzt, vor allem wenn man wenig Zeit hat.

Hier ist eine nette Übersicht von aktuellen(?) Powerbänken, die das können:

<https://www.usb-akku.guru/-Rangliste/Pass-Through-Charging>

Ich habe mich trotz der vergleichweisen "schlechten" Effizienz von 70% für die Zendure A8 QC entschieden, einfach weil ich es mit dem Geld nicht so dicke habe. Leider sind bei dieser Powerbank mit Ladezeit von 10,5 Stunden meine obige theoretische Überlegung hinfällig. 😊

LG

Bo

Beitrag von „kappa3“ vom 15. September 2020, 16:59

Ich sehe die Problematik nicht ganz. Was spräche denn dagegen nen, Powerbank und Handy in Parallelschaltung an einem Ladegerät zu laden anstatt in Reihenschaltung?

Durchladefähigkeit hat für mich mehr in Richtung online USV zu tun, denn mit optimaler Auslastung eines Ladegerätes.

Beitrag von „PreppiPeppi“ vom 15. September 2020, 19:02

Das Problem ist, dass viele Smartphones den Ladevorgang abbrechen, wenn nicht mehr genügend Leistung vom Solarmodul geliefert wird, z.B. durch eine Wolke. Wenn eine durchladefähige Powerbank zwischengeschaltet wird, kann die zur Verfügung stehende Leistung optimal auf die angeschlossenen Geräte verteilt werden. Die Powerbank nimmt sich das, was übrig bleibt.

Letztes Jahr hatte ich die [Zedure A8 PD](#) beschafft und bin damit sehr zufrieden.

Beitrag von „borath“ vom 16. September 2020, 07:04

Kappa, man könnte eine Passthrough-Powerbank durchaus als USV für USB verwenden, aber das empfiehlt sich nicht, da man dadurch die Lebensdauer drastisch verkürzt. Je nach Anwendungsfall könnte das aber in Kauf genommen werden.

Was das Parallelladen angeht, so werden beim Laden auch die Datenleitungen verwendet. Nicht zum Laden sondern zur Kommunikation mit dem Netzteil. Da wird irgendwie ermittelt wie stark und wie schnell geladen werden kann, kenne mich da aber nicht im Detail aus. Jedenfalls ohne Datenleitung wird im Uraltstandard geladen.

Bei einem von dir beschriebenen parallelem Laden, könnte also nur ein Gerät schnellladen, da nur ein Gerät mit dem Netzteil kommunizieren könnte. Etwaig andere parallel an die Stromleitung angeschlossenen Geräte würden dann wohl lahm mitladen.

Wenn jemand genauer bescheidweiß immer gerne heraus damit. 😊

LG

B

Beitrag von „kappa3“ vom 16. September 2020, 15:42

Verstehe immer noch nicht wo du da ein Problem formulieren willst.

Das es "schlaue" Ladegeräte gibt, die nicht bloß eine Spannungs- und Stromquelle sind sondern über eine Ladeelektronik verfügen, hast du ja richtig unterstellt.

Ich unterstelle:

Zwei Verbraucher, die mittels mit vollbeschalteten 4 adrigen USB-Anschlussschnüren an zwei Ports des selben USB-Ladegerätes angeschlossen sind laden parallel zueinander aber unabhängig voneinander. Die Kenngrößen des jeweiligen Ladevorgang (Spannung und Strom) handelt in diesem Fall jeder Verbraucher individuell mit der Ladeelektronik des jeweiligen Ports aus.

Hierdurch werden die optimalsten Ergebnisse im parallelen Laden der beiden Verbraucher erzielt.

Ferner, und da irrst du gewaltig, sind die Datenleitungen kein Muss zum durchführen einer Aufladung an einem USB-Port. Es sind lediglich 2 von 4 Adern in der USB-Anschlussschnur für die unregelmäßige Spannungsversorgung notwendig.

Daher habe mache Hersteller die Datenleitungen eingespart wenn sie reine "Ladekabel"

verkaufen. Diese Schnüre sind daher weder als "Datenkabel" zum Datentransfer geeignet noch für die zuvor beschriebene "intelligente" Ladung. Umgangssprachlich heißt es diese reduzierten "Kabel seien nicht schnellladefähig". Ein zu geringer Aderquerschnitt reduziert übrigens auch bei vorhandener Ladeelektronik die Leistungsaufnahme.

Bei Verwendung von

USB-Ladegerätes ohne Ladeelektronik

oder

reduzierten Ladekabeln an USB-Ladegerätes mit Ladeelektronik

wird die Leistungsaufnahme der Verbraucher durch die Spannung des Ladegerätes (5V, da nicht aushandelbar) und dessen maximaler Stromabgabe bestimmt.

Im ersten Fall ist die Parallelschaltung zweier Verbraucher an einer Stromquelle klassisch und nicht sonderlich diskussionswürdig.

Beitrag von „Concideratus“ vom 16. September 2020, 21:10

Usb Ladegeräte sind alle recht unintelligent. Die einfachen sind nur ein Steckernetzteil mit USB Buchse. Die dürfen 5V +5% nicht überschreiten, können aber bis auf 4V absacken. Die Datenleitungen sind in der USB Buchse kurzgeschlossen damit das Gerät (meistens Handy) erkennt das es ein Ladegerät ist und kein Computer. Bei einem Computer darf das Handy 100mA ziehen, wenn es den Computer fragt auch 500mA. Erkennt es ein Ladegerät dann zieht es ungehindert Strom, je nach Modell bis zu 2A. Modernere Ladegeräte können auf Anfrage moderner Handys die Ausgangsspannung verändern. Dazu haben diese Ladegeräte einen Chip an der USB Buchse. Über die Datenleitungen erkennt das Handy diesen Chip und signalisiert ihn über verschiedene Spannungspegel welche Ausgangsspannung das Ladegerät liefern soll. Am weitesten verbreitet ist QuickCharge, das kann 5V, 9V, 12V oder 20V liefern, die aktuelle Version kann auch Spannungen dazwischen wenn das Handy modern genug ist und diese anfordert.

Ladegeräte mit mehreren USB Aushängen können meist nur 5V ausgeben und haben die Buchsen einfach parallel geschaltet. Manchmal ist auch noch eine extra Buchse dabei die andere Spannungen auf Anfrage liefern kann.

USB Kabel die als reine Ladekabel verkauft werden und nur die Stromleitungen aber keine Datenleitungen beinhalten haben einen Kurzschluss der Datenkontakte im Anschlussstecker, sonst würde das Handy nicht laden, den eine Stromversorgung ohne Identifikation der Quelle ist nicht vorgesehen. Solche Ladekabel sind ungeeignet für Ladegeräte die ihre Ausgangsspannung verändern können. Damit können auch moderne Handys an modernen Ladegeräten nur langsam laden.

Das USB Ladegerät ist immer nur ein Netzteil ohne Ladeelektronik, die steckt immer in dem Gerät in dem auch der Akku steckt.

Ladestrom wird übrigens nicht mit dem Ladegerät ausgehandelt sondern ergibt sich von alleine aus der Spannung, den Widerständen in Kabel, Steuern und Buchsen, sowie der Strombegrenzung der Ladeelektronik und dem Innenwiderstand des Akkus.

Wenn 2 Geräte parallel an einem Ladegerät angeschlossen sind dann handeln sie nichts aus, sie ziehen nur Strom soviel sie brauchen. Wenn das Ladegerät nicht genug Strom liefern kann bricht die Spannung ein, wodurch sich der Strom dann auch reduziert.

Apple legt ja schon immer wert darauf inkompatibel zum Rest der Welt zu sein, deshalb haben alte Ladegeräte von Apple verschiedene Spannungspegel auf den Datenleitungen damit das iPhone es als kompatibel anerkennt. Das führte schon dazu das ältere iPhone an modernen Schnellladern fälschlicherweise höhere Spannungen anforderten und zerstört wurden.

Beitrag von „borath“ vom 18. September 2020, 11:40

Also macht die Powerbank mit ihrem Pass-Through aus einem dummen USB-Lader vier schlaue Lader

Beitrag von „Concideratus“ vom 18. September 2020, 17:12

Eine Powerbank macht die Spannungswandler nicht intelligent. In dem Fall wären es nur vier

dumme Lader die von einem dummen Netzteil versorgt werden. Das Problem liegt im Aufbau der Powerbank. Eine billige Powerbank hat für gewöhnlich einen Eingang einen Ausgang. Die Elektronik darin kann die 5 V vom Eingang auf 4,2 V für den Akku runter regeln, aber auch die 3-4 V vom Akku auf 5 V Hochregeln für den Ausgang. Aber nicht beides gleichzeitig, denn der interne Aufbau besteht aus einem Schaltkreis und einer Spule die sowohl für das Herunterregeln zum Laden als auch zum Hochregeln für den Ausgang benutzt werden. Ältere Powerbanken hatten dagegen einen Regler zum Laden des Akkus und einen zweiten Regler zum Erzeugen der 5 V am Ausgang. Diese waren damit auch schon passthrough fähig. Wie der aktuelle Aufbau einer modernen passthroughfähigen Powerbank ist konnte ich noch nicht untersuchen. Im einfachsten Falle wird sie auch zwei getrennte Regler besitzen, vielleicht in den besseren auch so ein Power Multiplexer verbaut.