



リニアテクノロジー
LT8697 搭載

■特徴

- ・リニアテクノロジーの LT8697 を使った USB 向け 5V 出力の DC-DC コンバータです。
- ・このコンバータはケーブルの電圧降下を補償することができるので USB デバイスの電圧低下を抑えることができます。
- ・動作範囲は 6V~42V と広く、出力は最大 2.5A 流すことができます。
- ・12V や 24V レーンがあれば簡単に USB 電源を組み込むことができます。
- ・高速負荷応答、精密な安定化出力で高信頼です。
- ・USB に合わせて設計された IC で、便利でユニークな製品となっています。

■仕様

変換タイプ	降圧コンバータ (Buck Converter) +ケーブル補償付
動作電圧範囲	DC6V~42V
無負荷出力電圧	5.0V
最大出力電圧	5.8V
スイッチング周波数	2MHz
効率	85~90%程度 ※別表を参照
付加機能	EN 端子, ICTRL, PG, SYNC, INTVCC, RCBL, D+, D-
無負荷消費電流	約 10mA (VIN=12V)
端子	出力: 標準 USB-A コネクタ, 電源: 14 ピン(2x7 ピン)ヘッダ端子
アイソレート	入出力間はアイソレート (絶縁) されません
サイズ	約 40x20.4mm (基板サイズ)

※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでお使いください。

■内容品



LT8697 基板 x 1 枚



USB-A コネクタ



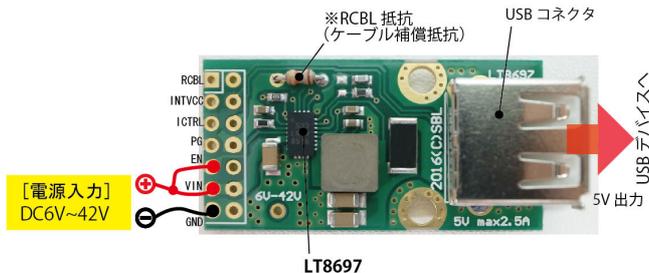
14 ピンコネクタ
(ヘッダ[オス]とフレーム[メス])



RCBL 用抵抗 x 各 1 本
(定数は次ページの表)

※配線材料や固定材料は別途ご用意ください

■使い方



- 写真のようにハンダ付け、配線するだけでお使いいただけます。最低限接続が必要なのは EN, VIN, GND の 3 本です。USB コネクタは上の写真のようにしっかりハンダ付けします。
- 電源は最低 6V、推奨動作電圧は 12V~24V です。
- EN ピンと電源を接続すると LT8697 モジュールが動作を開始し、出力の 5.0V が出ます。無負荷の場合 4.96V~5.02V の範囲が正常値です。
- 写真の RCBL 抵抗に付属の抵抗をつけることでケーブル補償の強さを設定します。詳しくは次ページをご覧ください。未接続では補償なしとなります。
- 最低限の機能で動作させるには端子の外側の列 (1~7 番ピン) だけで動かすことができます。2 列使うとフルに LT8697 の機能を生かします。

■ピン配置 7 番ピンから 8 番ピンへ場所が移動しますので注意してください。

用途	名称	ピン番号	写真	ピン番号	名称	用途
ケーブル補償端子	RCBL	1		8	VOUT	5V 出力
内部 VCC	INTVCC	2		9	D+	USB D+
電流コントロール	ICTRL	3		10	D-	USB D-
パワーグッド	PG	4		11	GND	出力グランド
イネーブル	EN	5		12	SYNC	同期信号
電源(6V~42V)	VIN	6		13	VIN	電源(6V~42V)
グランド	GND	7		14	GND	グランド

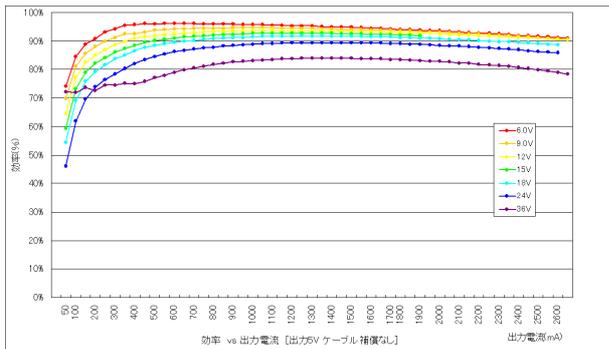
※7 番,14 番,11 番ピンはつながっています。※6 番と 13 番ピンはつながっています。

※8~11 ピンは出力の USB コネクタの端子と同じものです。

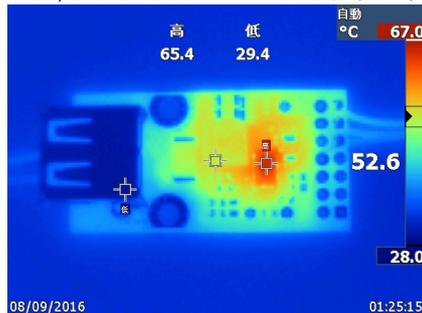
※SYNC ピンは基板内で INTVCC にプルアップされています。

■効率特性 実測データですが、保証値ではございません。

ケーブル補償を含めると LT8697 単独の効率の算出ができないため、ケーブル補償なし(RCBL=open)で計測しています。



VIN=12V, LOAD=1.5A でのサーモグラフィ画像



■解説

LT8697 は降圧型 DC-DC コンバータを構成しており、通常は 5V のスイッチングレギュレータとして機能します。さらに負荷電流を検出する機能を持っており、負荷電流が大きくなると出力電圧を持ち上げてデバイス受電端の電圧を維持するように働きます。これがケーブル補償機能です。ケーブル補償の強さは RCBL に接続する抵抗値で決まります。詳しくは表をご覧ください。抵抗値は小さいと補償が大きくなり、抵抗をつけない場合はケーブル補償なしで動作します。どのくらいのケーブル補償が必要かわからない場合は RCBL=10kΩ 程度で仮組みし、実際に USB デバイスを動作させて、負荷を与えた状態で、電圧がどのくらいになっているかテスターで調べて、より補償を大きくするか、あるいは小さくするかを何度かトライしてください。電圧を測定するときは必ず USB デバイス側の電圧を測定してください。出力電圧補償には限界があり、RCBL 抵抗を小さくしても電圧が一定以上は高くなりません。

●ケーブル補償の目安 (E24 系列の近似値) (表のケーブル抵抗は往復の抵抗値で、片道は半分になります。)

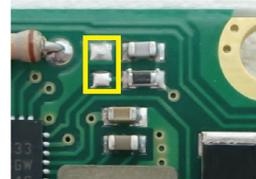
ケーブル抵抗 (往復)	RCBL 抵抗値	ケーブル抵抗 (往復)	RCBL 抵抗値	ケーブル抵抗 (往復)	RCBL 抵抗値
0.10 Ω	33k	0.30 Ω	11k	0.50 Ω	6.2k
0.15 Ω	22k	0.35 Ω	9.1k	0.55 Ω	5.6k
0.20 Ω	16k	0.40 Ω	8.2k	0.60 Ω	5.1k
0.25 Ω	13k	0.45 Ω	7.5k	0.65 Ω	4.7k

最大負荷電流は 2.5A で 2.5A を少し超えた位で出力電圧が急激に低下し、デバイスを保護します。

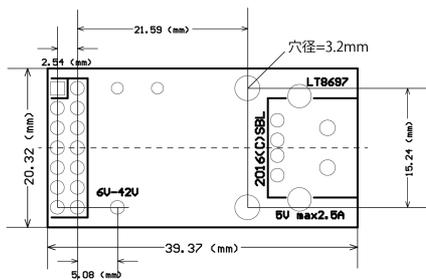
■応用

応用として AC アダプタとバッテリーをダイオードで OR 接続することで、無停電装置として利用することができます。Raspberry Pi や USB ハードディスクなどを連続で稼働させたい場合、このように接続すれば停電や瞬断が生じても、バッテリーに瞬間的に切り替わり、システムが停止することはありません。降圧コンバータですから、15V の AC アダプタでも、12V の鉛バッテリーでも、入力電圧に多少の変動があっても出力の 5V には全く影響ありません。下手な USB 用 5V AC アダプタよりも信頼性が高くなります。USB の 4 本の端子 (VOUT, D+, D-, GND) は 14 ピンの端子 (8 ~ 11 番ピン) に引き出されています。USB の規格により D+, D- 電圧を設定することで対応デバイス側にバスパワーの供給電力を知らせることができますので、応用としていじれるようになっています。

・装置内に 12V や 24V の電源ラインがあれば、このモジュールを並べて、多数の USB 電源アレイを構築することができます。効率が高いためロスも小さく、モジュールは独立していますので隣のモジュールへの影響もありません。PG ピンを使って正常範囲に入っていれば LED を点灯させるといったこともできます。
 ・初期状態の出力は 5.0V で固定となっており、ケーブル補償によって USB デバイス末端でも 5.0V を維持できるように設計されています。希望により少し電圧を高くしたいという場合は右写真の部分に抵抗を付加すると若干上げることができます。510kΩ で約 5.1V、240kΩ で約 5.2V となります。抵抗は 1608 サイズです。



■寸法図



■使用上の注意

- ・入力と出力、および極性を間違えないでください。一瞬でも IC が破壊されてしまいます。
- ・本モジュールはシングル単電源で動作が保証されています。2 台使って複数台を並列/直列にして電流を増やしたり/電圧を上げたりといった使い方は正しく動作しませんので、このような使い方はしないでください。
- ・補償を大きくしても出力の最大は 5.8V でそれ以上に上昇しないように制限されます。
- ・本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電氣的知識を必要とします。
- ・本モジュールを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。
- ・製造上の不良と認められる場合のみ、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。

Copyright (c) 2016 Strawberry Linux Co.,Ltd. 無断転載・引用を禁止します。
 株式会社ストロベリー・リナックス 2016年8月8日 第1版