



■特徴

- ・圧電素子の圧電効果を利用したエネルギー・ハーベスティング電源のモジュールです。
- ・ブザーに使われる圧電素子に対して逆に振動を加えることによって発電させ、蓄電しながら出力電圧を安定化させることができるモジュールです。
- ・簡単に振動エネルギーを利用した機器を製作できます。
- ・電源専門メーカーであるリニアテクノロジーの専用ICを搭載していますから振動エネルギーを効率よく電力に変換できます。



リニアテクノロジー
LTC3588搭載

■仕様

動作電圧範囲	2.7V~18V
起動電圧	約5~6V
出力電圧	下記4種類から1つ選択（ジャンパー設定） ・ 1. 8V ・ 2. 5V ・ 3. 3V ・ 3. 6V
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13 x 15mm 厚さ：約3.5mm
入力最大定格	DC18V（ピークDC20V）
内容品	基板 x 1枚 配線材料は別途ご用意ください

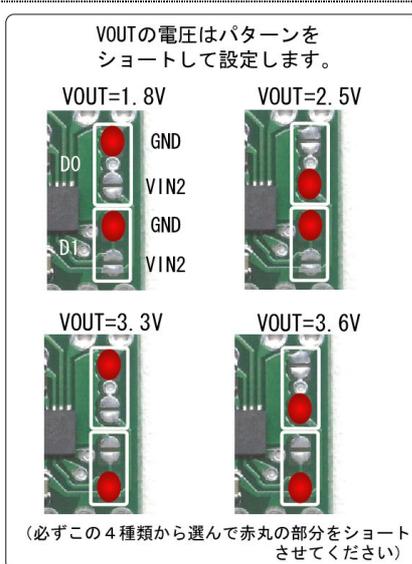
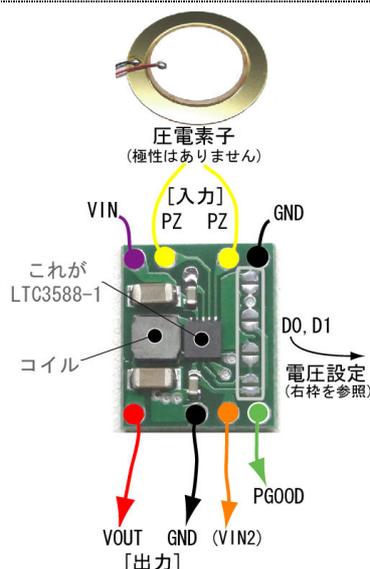
※この商品には圧電スピーカ（圧電素子）は含まれません。

※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。

得られる電力は数mWと非常に微弱です。

LEDの連続点灯や高速なマイコン動作はほぼできません。あらかじめご了承ください。

■使い方（配線方法）



●写真のように配線していただくだけで動作します。

D0, D1のハンダジャンパーで希望の出力電圧を設定します。指定箇所にハンダを盛ってショートさせてください（ハンダの表面張力で丸くなります）必ずD0, D1はハンダ付けをしてからお使いください。

PZの両端子に圧電素子を接続します。圧電スピーカとして市販されているものです。直径が大きいものが良いです。

圧電ブザーを押したり離したりして振動を加えつづけると、設定した出力電圧が出ます。VOUTとGNDの間をテスターで確認してみてください。

・振動を与えてもしばらくの間は内蔵のコンデンサに蓄電するために利用され出力には出ません。しばらく振動を与え続けてください。

・圧電素子は2つの素材を張り合わせた構造をしています。振動・ひねりなどによるひずみが大きいほど起電力が大きくなります。あまり大きく力を加えたりひねったりすると素子自身が破損してしまいますから、加減してやってください。

・衝撃のように短時間に大きなひずみを加えるよりも、ゆっくり力をかけるような小さなひずみを長い時間かけて加えた方がエネルギーを発生します。足で踏むとかなりの電力が得られます。

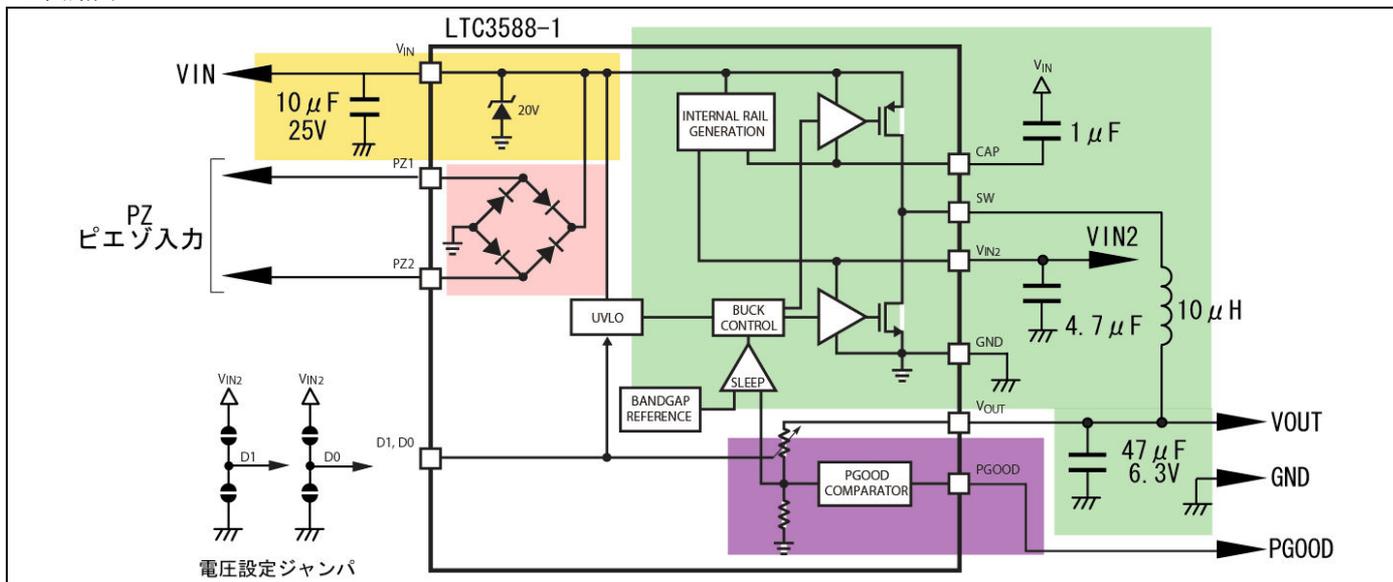
・面積が大きい圧電素子の方が大きい起電力を得られます。電力を稼ぐために素子を並列にした場合、同時に同じ極性で振動を与えないと（振動の位相を合わせないと）圧電素子同士で電流が流れてしまい電力をうまく取り出せません。ICの最大入力が20Vしかありませんので圧電素子を直列にして倍電圧化するのはあまりお勧めできません。複数を並べるには回路の工夫が必要です。

・得られる電力はmWレベルで微小です。3端子のオルゴールIC（約50μA）は簡単に鳴らせることができますが、マイコンを動作させるには低消費電力モードを組み合わせるなどしないと難しいです。

・扱う電力が小さいためIC等が発熱することはほとんどありません。

●より詳しい資料はリニアテクノロジー LTC3588-1 データシートをご覧ください。応用回路も掲載されています。

■回路図



■原理

圧電素子に振動を加えると数 10V の起電力を生じます。発生したエネルギーは交流のため IC 内の低損失ブリッジダイオード（上記ピンク色部分）で全波整流されます。整流した電圧は VIN に接続されたコンデンサを充電します（オレンジ色部分）同時にツェナーダイオードで最大電圧が 20V に制限されます。VIN の電圧が約 4.8V に上昇すると後段の Buck 型スイッチングレギュレータ（緑色部分）が動作し、VOUT に電力を供給すると同時に設定した電圧に安定化します。スイッチングレギュレータは連続で動作しておらず、必要なときに間欠動作をします。そのため自身が消費する電流は停止時 1µA と非常に小さくなっています。負荷側から見ると出力コンデンサ 47µF に充電された電力が供給されているように見えます。

■端子の説明

◆PZ（2つの端子）

圧電素子（ピエゾ素子）などの発電素子を接続する端子です。起電力は交流になりますので極性はありません。発電する素子が交流や極性が定まらないようなものを接続します。

◆VIN

内部電源の入力端子です。モジュールには 10µF のコンデンサがついていますので、整流された電圧はこのコンデンサに蓄電されます。過電圧保護のため内部に 20V のツェナーダイオードが入っています。この端子に印加される電圧は DC18V 以下にしてください。より長い時間蓄えたい場合は VIN, GND 端子間に外部コンデンサを追加してください。耐圧は 25V 以上必要です。

応用として起電力が直流と解っている素子の場合、PZ 端子ではなく VIN 端子に直接接続することもできます。

◆VOUT

電源出力端子です。設定した電圧でほぼ安定化されています。常に圧電素子が振動していない限り、そんなに電流は取れません。消費する電流が大きければそれだけ電圧降下時間が早くなります。この端子にさらにコンデンサを負荷することで改善することができますが、その分電圧が上がるまでも時間がかかります。

◆PGOOD

パワーグッド信号です。VOUT の出力が設定電圧の 92% 以上ならハイが出力されます。ハイの電圧レベルは VOUT と同じです。

◆VIN2

内部 FET スイッチ用の電圧端子です。この端子には何も配線しません。

■応用

メーカーとしては振動で得た電力でマイコンを動作させ、センサなどの観測し、データを無線で通信するといった用途が想定されています。赤外線通信は LED の点灯電力が大きいので現実的ではありません。2.4GHz 帯の無線が妥当です。

■使用上の注意

- ・ PZ 端子は AC（交流）入力のため極性はありません。VIN 端子には極性がありますのでご注意ください。
- ・ PZ 端子へ流せる電流は最大 50mA です。また VIN に連続で供給できる電圧は最大 18VDC で、内部に 20V のツェナーダイオードが入っています。内部ツェナーダイオードに消費できる電流は 25mA（瞬間）までです。
- ・ 圧電素子の電力は小さいですが、大きな電圧が発生します。圧電素子がマイコンなどのデジタル回路に触れていると破壊されることがありますのでご注意ください。
- ・ 入力と出力および極性を間違えないようにしてください。IC が破壊されてしまう恐れがあります。
- ・ 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。
- ・ 製造上の不良がございましたら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。