



テキサス・インスツルメンツ  
TPS61020搭載

### ■特徴

- ・0.9V~6.5V で動作する効率の高い DC-DC コンバータです。
- ・出力は 1.8V~5V まで連続で調整することができ、ほとんどのケースで 85%以上の効率を示します。
- ・入力最大が 5.5V ではなく、6.5V あるのでニッケル水素 1 本、2 本、3 本、4 本いずれの本数でも動作が可能です。
- ・入力が出力電圧を超えても安定化するダウンコンバージョン機能を持っています。
- ・乾電池の終止電圧まで動作が可能で、高効率、静止電流も小さい、シャットダウン電流も少ない、それでいて 500mA といった負荷電流を供給可能なダイナミックな特性を持っています。

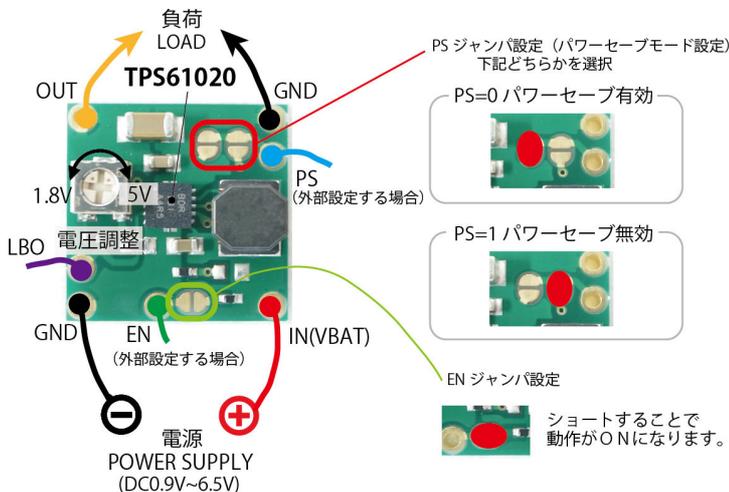
### ■仕様

変換タイプ	昇圧タイプ (ブーストコンバータ) ダウン・コンバージョンモード搭載
動作電圧範囲	DC 0.9V~6.5V ※絶対最大定格 7V
起動電圧	DC 0.9V~1.2V
出力電圧	DC 1.8V~5.0V ※半固定 VR による連続調整
スイッチング周波数	600kHz
その他の機能	パワーセーブモード 負荷回路を完全に切り離すシャットダウン
ジャンパ	・EN ジャンパ ・パワーセーブモード 1, 0 の切り替えジャンパ
内蔵 FET 最大スイッチ電流	1.5A ※最大出力電流は入出力電圧差により大きく変わります。
効率	おおむね 85~97%程度 ダウンモードでは 40~70%程度
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 15x15mm 厚さ : 約 3.7mm
内容品	基板 x 1 枚 配線材料は別途ご用意ください

※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。

### ■使い方

●写真のように配線していただくだけで動作します。基板裏面に記号がプリントされています。



●EN ピンと PS ピンの設定が基板上でできるようになっています。

・EN…ハンダでショートすると動作が ON になります。EN ジャンパーをショートしないと出力ができません。

・PS…0 と 1 のどちらかを選択してショートします。0 を選ぶとパワーセーブ有効になり低消費電力になります。1 を選ぶとパワーセーブ無効になり、低リップル安定動作となります。

◆出力電圧は 1.8V~5V まで変換できますので、テスター等で測定しながらゆっくりと電圧調整を回してください。

◆ダウンコンバージョンモード(最大入力 6.5V まで)  
設定した出力電圧よりも高い電源電圧を検出すると、自動的に降圧動作に切り替わり、出力電圧を維持します。

### ■電源入力範囲について

TPS61020 は 0.9V から動作し、最大 6.5V まで許容できるのでニッケル水素充電電池 1 本(1.2V)から 4 本(4.8V)のどの本数でも駆動させることができます。1 本(1.2V)動作で放電終止電圧を 1.0V としても 0.9V まで動作しますから余裕があります。4 本使用時、充電直後の電池電圧およそ 1.45V としても  $1.45 \times 4 = 5.8V$  で、5.5V 定格ではオーバーしますが、この IC では余裕があります。

TPS61020 には昇圧型コンバータですが、ダウンモードの機能があります。出力が 5.0V、入力が 6.0V と入力が高くなってしまっても、出力は 5V が出るように制御されます。これは充電したばかりの起電圧が高い状態の電池を入れてしまったときに大変有効な機能です。ただダウンモード動作は LDO とほぼ変わらない動作となるため、ロスが大きく 40~70%程度の効率になってしまいますから、発熱に注意してください。ダウンモードを常時使う設計は推奨されません。

### ■入出力電圧と最大出力電流の関係

出力電流は入力電圧が高く、昇圧比が小さいほど流すことができます。例えば入力 3.3V で出力 5.0V では 600mA 以上の電流を流せません。同様に入力 2.4V で出力 3.3V の場合 600mA 以上流せません。

1V 付近では動作は可能ですが、負荷供給能力は大きく下がりますので、注意が必要です。

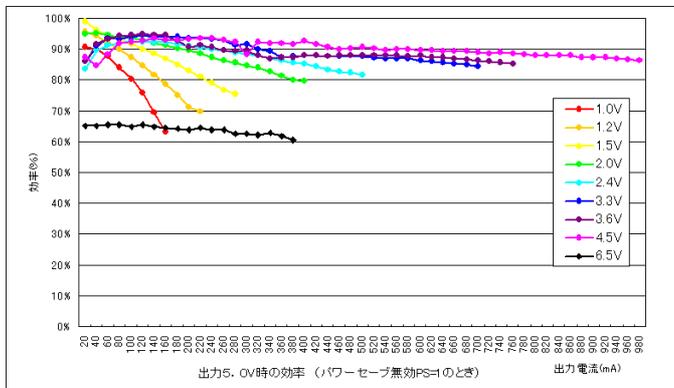
## ■性能について

主要な条件で効率 90%以上を示し、最大では 97%程度を示します。さすがテキサス・インスツルメンツといたいところですが、0.9V の低電圧での動作はぎりぎりです。1.1V 程度ないと起動しない場合もあります。一度起動すれば 0.9V まで電圧が低下しても動作し続けます。性能は 5V 以下の低電圧(昇圧)コンバータの中で特級の性能とっていいでしょう。最大負荷近くでは 1A 以上の入力電流が必要になりますが、そもそも電池はそのくらい流すのは難しいですから、電池駆動でのコンバータとしては十分だと思います。さらに低い電圧であれば TPS61200 を、昇圧降圧両方であれば TPS63000 をお勧めします。

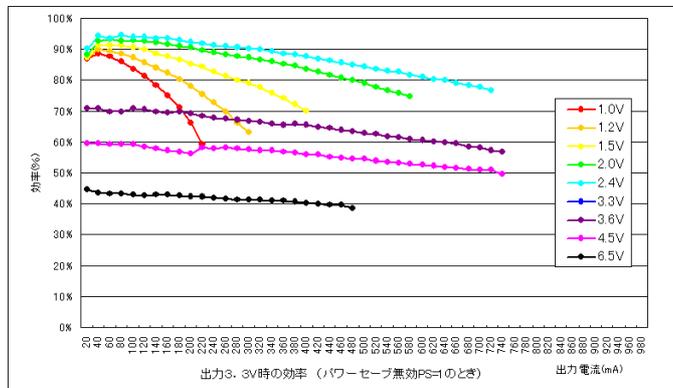
組み込み向けの WiFi やちょっと消費電力が大きい SoC や CPU の駆動に適しています。

## ■動作特性 ※代表特性で保証値ではありません

5.0V 出力時の効率



3.3V 出力時の効率



※入力 3.3V は出力電圧とのわずかな電位差により大きく効率が変動するので波形はありません。

## ■EN 端子 (Enable 端子) 《DC-DC コンバータの動作開始・停止設定および負荷回路の切り離し》

EN 端子は DC-DC コンバータのシャットダウン機能をコントロールします。EN 端子を電源電圧に接続すると TPS61020 が動作を開始します。このモジュールではジャンパ端子を設けてあり、ハンダでショートさせることで電源に 100kΩ でプルアップすることが簡単にできるように設計されています。外部回路から EN ピンを制御したいときはこちらをご利用ください。

## ■PS 端子 (Power Save 端子) 《省電力モードの設定》

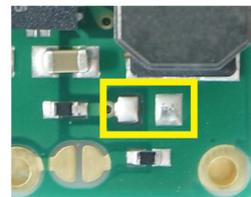
PS 端子はパワーセーブモードの選択ピンです。PS=0(GND)にするとパワーセーブモードが有効になり、低負荷の時にスイッチング動作を間欠にして消費電力を抑えます。PS=1(電源電圧)にすると常に PWM 動作をします。消費電力が増えますが、出力リップルが少なく済みます。このモジュールは簡単に設定できるように基板上で 0, 1 のハンダジャンパができるようになっています。どちらかのパッドをハンダでショートしてください。(未接続での動作は禁止となっています)

## ■LBO 端子 (Low Battery Comparator Out) 《低電圧出力機能》

LBO は電源電圧の低下を検知してロジックレベルで電源低下を示す独立した回路です。この出力はもともとオープンドレインとなっていますが、基板上で OUT から 1MΩ で接続されています。入力は電源電圧を分圧して入力しますが、下側 1MΩ が実装済みで上側は実装(写真右)されていません。検出電圧は 500mV です。次の式で計算した抵抗をハンダ付けしてください。VIN 閾値電圧を下回ると LBO が Low になります。それ以上の電圧では OUT と同じ電位になります。この抵抗は比較的ハンダ付けしやすい 1608 サイズになっています。

$$R = 1M\Omega \times \left( \frac{VIN}{0.5V} - 1 \right)$$

この機能を使わない場合は抵抗をつける必要はありません。何もせずにお使いください。



### ■使用上の注意

- ・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。一瞬でも IC が破壊されてしまいます。
- ・動作中の IC や部品に触らないでください。インピーダンスが高いため出力電圧が不安定になったり、ハムが乗る場合があります。
- ・入力電圧の最大は 6.5V(絶対最大定格が 7V)までです。7V を超える電圧を一瞬でも加えないでください。電源オン時のオーバーシュートにご注意ください。
- ・LED を点灯させる場合は必ず電流制限抵抗あるいは定電流ダイオードを間に入れて点灯させてください。
- ・モーター・ソレノイドなどの誘導性負荷をつけるとコイルの逆起電力などで壊れやすいため推奨されません。
- ・本モジュールはシングル電源で動作が保証されています。2 台使って+/-電源にしたり、複数台を並列/直接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。
- ・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。
- ・この製品は鉛フリー・RoHS 適合品です。MADE IN JAPAN

Copyright © 2015 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 2015年10月28日 第1版