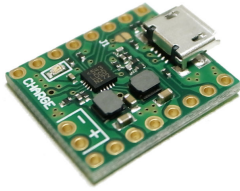


LTC3558 搭載 LiPo 充電+2ch 出力 DC-DC コンバータモジュール



リニアテクノロジー
LTC3558 搭載

■特徴

- ・ LiPo 充電回路と DC-DC コンバータを1つのモジュールにしました。
- ・ リニアテクノロジー LTC3558 を搭載した、世界最小の充電回路&2ch DC-DC コンバータです。
- ・ 3.3V 駆動システムを簡単に LiPo 電池駆動にすることができ、充電も一緒に行えます。
- ・ バッテリー駆動回路の製作に最適です。
- ・ 3.3V 出力と 1.8V 出力は独立しています。
- ・ 充電電流 80mA/450mA 切り替え式
- ・ 独自の設計により超小型のサイズに収まっています。

■仕様

◆充電部	
充電タイプ	リニアチャージャ(CVCC 制御)
対応バッテリー	リチウムイオン・リチウムポリマ充電電池
充電電流	80mA/450mA 切り替え式 (HPWR ピンによる) 最大充電電流 950mA まで設定可能
充電終止電圧	4.2V
電源電圧	5.0V(4.3V~5.5V) マイクロ USB 端子
安全回路	電圧監視、サーミスタ、タイマー
付加機能	充電中表示 LED, 充電停止ピン
◆DC-DC コンバータ部	
出力チャンネル	2ch(VOUT1 と VOUT2)
付加機能	バーストモード (低消費電力モード)
●VOUT1	
変換方式	Buck コンバータ (降圧コンバータ)
出力電圧	1.8V 固定 (1.755V~1.845V)
最大負荷電流	400mA
効率	80%程度
ON/OFF 機能	あり
●VOUT2	
変換方式	Buck-Boost コンバータ (昇降圧コンバータ)
出力電圧	3.3V 固定 (3.18V~3.35V)
最大負荷電流	400mA
ON/OFF 機能	あり
効率	80%~90%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 18x21mm ※USB コネクタ含まず
内容品	基板 x 1枚

※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでいただき、わからない用語がある場合はお使いにならないでください。

※この製品にバッテリー、配線材料、USB ケーブルは含まれません。

■ピン配置 (■になっているパッドがGNDの1番ピンです)

用途	名称	ピン番号	ピン番号	名称	用途
VOUT1 1.8V ON/OFF	EN1	1	16	GND	グラウンド
VOUT2 3.3V ON/OFF	EN2	2	15	NTC	サーミスタ端子
充電モード設定	HPWR	3	14	SUSP	充電 ON/OFF 切り替え
充電電流設定	PROG	4	13	VOUT2	DC-DC コンバータ出力(3.3V)
充電中表示	~CHRG	5	12	GND	出力グラウンド
DC-DC 動作モード	MODE	6	11	VOUT1	DC-DC コンバータ出力(1.8V)
5V 電源(VBUS)	VCC	7	10	BATin	DC-DC コンバータ入力
電源グラウンド	GND	8	9	BATout	LiPo 電池端子 (+)
バッテリー接続端子 (グラウンド・マイナス端子)		[-] GND	[+] BATout	バッテリー接続端子 (9番の BATout と基板内でつながっています)	

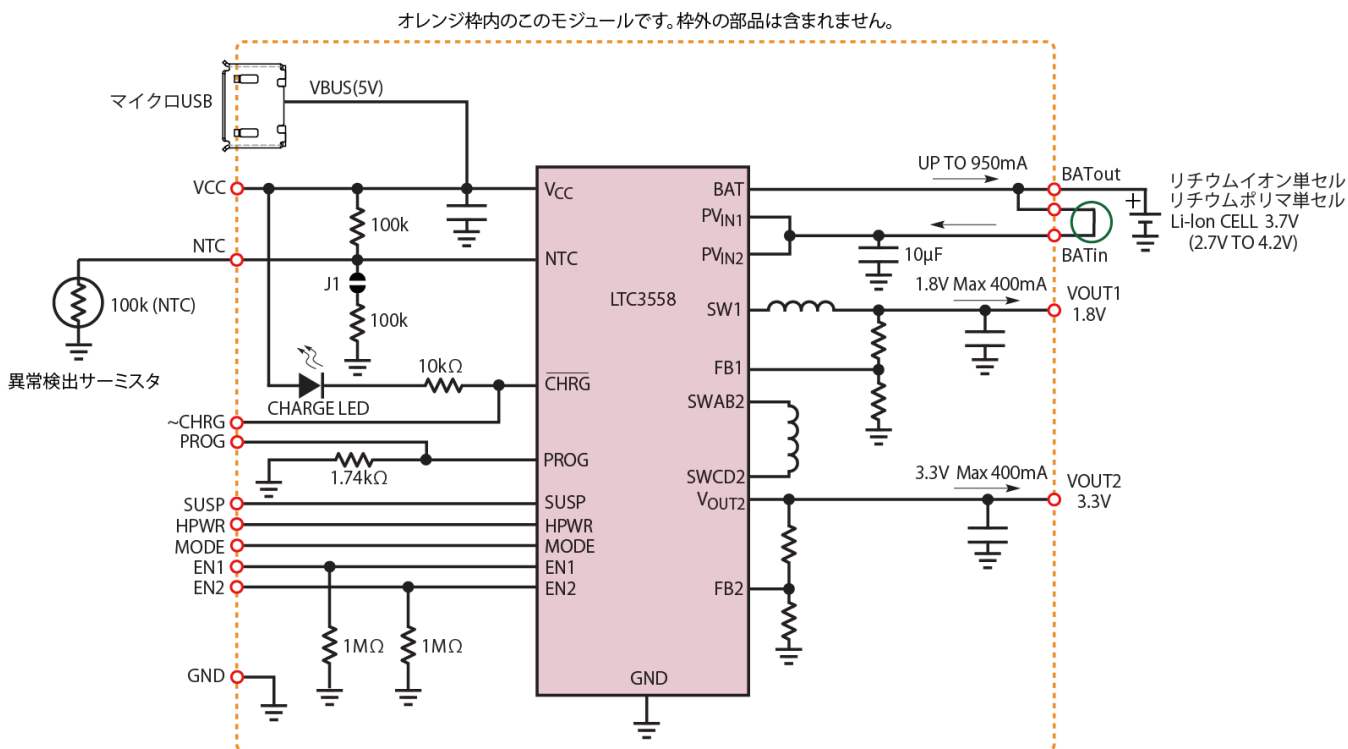
※ピン間隔はすべて 2.54mm です。穴径は 1.0mm

※すべての GND 及びマイクロ USB のシールドは基板内でつながっています。

■ブロック図

このブロック図は当社モジュール全体のもので付加回路があるのと、表記を簡単にしているところがあり、リアテクノロジーの LTC3558 のブロック図とは異なります。充電電流は PROG ピンと HPWR ピンで決定されます。

LTC3558モジュールブロック図



■端子の解説（上記ブロック図とあわせてご覧ください）

・ EN1

EN1 はコンバータ VOUT1 の ON/OFF 端子で VOUT1 に対応します。EN1 を H にすると VOUT1 から 1.8V が出力されます。L の場合(オープンの場合も)は OFF になり、出力は 0V になります。

・ EN2

EN2 はコンバータ VOUT2 の ON/OFF 端子で VOUT2 に対応します。EN2 を H にすると VOUT2 から 3.3V が出力されます。L の場合(オープンの場合も)は OFF になり、出力は 0V になります。

・ HPWR(20%と 100%の切り替え)

充電電流をコントロールする端子です。オープンまたは L レベルで LOW 充電電流になります。これは規定の電流の 20%充電電流となります(初期状態では 90mA)。H にすると 100%になります(初期状態では 450mA)。つまり L と H では約 5 倍の充電電流の差があることとなります。充電電流は PROG ピンで設定します。

・ PROG

充電電流を設定する端子です。初期状態(オープン状態)では 450mA が設定されています。この端子と GND 間に抵抗を付加することでもっと電流を増やすことができます。1.6kΩ の抵抗を付加することで約 950mA にすることができます。950mA が最大の充電電流です。それ以上増やすことはデバイスの破損につながります。実際の充電電流はこのピンと HPWR との組み合わせで決まります。

・ ~CHRG

充電状態を示します。このピンは LED とも接続されてお

り、L (LED 点灯) で充電中、H (LED 消灯) で充電していない、または満充電を示します。L と H を繰り返す(LED 点滅) はバッテリー異常を示します。

・ MODE

DC-DC コンバータの動作モードを設定します。H にするとバーストモードになり、VOUT1、VOUT2 とともに低消費電力モードになります。L にすると VOUT1 はパルススキップモード、VOUT2 は PWM モードになります。**このピンはオープン禁止です。L が H のどちらかの論理に接続してお使いください。**

・ VCC

充電電源を接続する端子です。マイクロ USB の端子から電源を受けない場合は、この端子から充電回路を動作させることができます。マイクロ USB の VBUS(バスパワー)ピンとこのピンはつながっています。VCC の最大電圧は 5.5V です。

・ GND

電源グラウンドです。他に複数ある GND 端子とつながっています。またマイクロ USB コネクタのシールド部分ともつながっています。

・ BATOut

LiPo 電池を接続する端子です。LiPo 電池は BATOut (+極へ) と GND (-極へ) を接続することになります。この端子が充電回路の出力になります。

・ BATIn

内蔵 DC-DC コンバータの電源入力です。通常は上記 BATOut と接続して同じ LiPo 電池と配線することになります。

通常は BATout と BATin を接続して使いますが、回路のテスト、消費電力などの診断をする上で分断できたほうが良いこともありますのでモジュール内部で BATout と BATin はつながっていません。お客様の方で BATout と BATin を接続してください。ブロック図の緑○印の箇所

・ VOUT1

DC-DC コンバータ出力（その1）です。その1はバック(Buck)型コンバータとなっていますので、降圧型コンバータです。EN1 をオンにすると 1.8V(固定)が出力されます。ユーザ回路でお使いください。最大負荷電流は 400mA です。

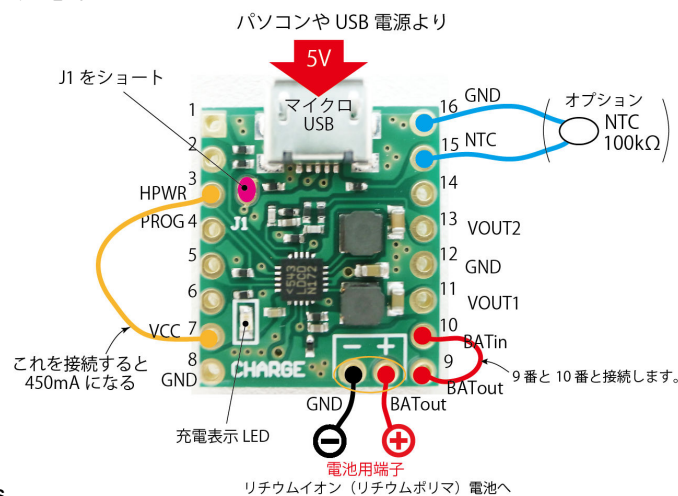
・ VOUT2

DC-DC コンバータ出力（その2）です。その2はバックブースト(Buck-Boost)型コンバータとなっており、出力電圧は 3.3V(固定)、最大負荷電流は 400mA です。

・ SUSP

■使い方 ※充電部と DC-DC コンバータ部は別々に説明していますが、同時（充電しながらの負荷出力）もできます。

◆充電部

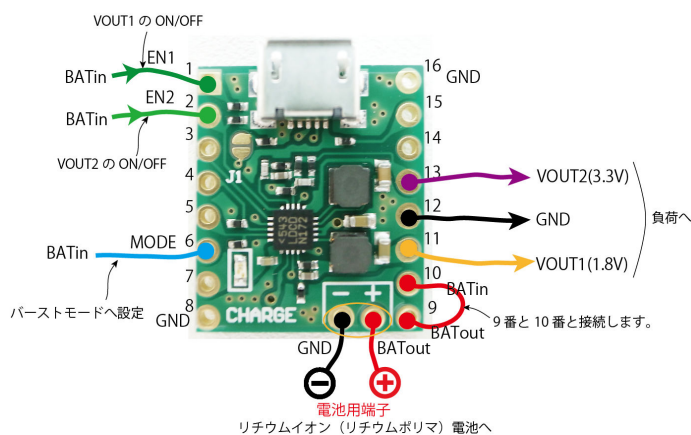


s

◆充電部分の使い方

- (1) 9 番の BATin と 10 番の BATout を接続（ショート）する。
- (2) NTC~GND に NTC(サーミスタ)を接続するか、もしくは J1 をショートする。J1 をショートすると電池の過熱保護は検出できません。
- (3) LiPo 電池を接続する。極性に注意
- (4) もし異状があればすぐに電池をはずす。
- (5) USB ケーブルでパソコンなどに接続する。
- (6) 問題なければ赤の LED が点きっぱなしになります。これで充電が行われている状態です。初期状態では充電電流が 90mA になります。HPWR を VCC と接続すると 450mA になります。
- (7) CVCC 方式の充電回路で最初は定電流、その後は 4.2V の定電圧充電となります。定電圧充電が 4 時間経過すると充電が完了し、LED が消えます。
- (8) 電池の電圧がほぼ 4.2V になっているはずですが。

◆DC-DC コンバータ部



◆DC-DC コンバータ部分の使い方

- (1) BATin と BATout を接続（ショート）する。
- (2) EN1, EN2 を BATin (BATout でも同じ) に接続する
- (3) MODE を BATin に接続する。これでバーストモード（低消費電力モード）になります。MODE を GND に接続すると PWM モードになります。高負荷の場合は GND 接続したほうがよい。
- (4) LiPo 電池を接続する。極性に注意
- (5) VOUT1, VOUT2 から電圧が出ていることを確認する。VOUT1=1.8V, VOUT2=3.3V
- (6) もし異状があればすぐにバッテリーをはずす。
- (7) お客様の回路に接続してお使いください。もちろん VOUT2 出力しか使わないのであれば、VOUT1 は OFF にしてかまいません。

※充電時のジャンパーや配線はそのまま DC-DC コンバータは動作します。

※USB で 5V が供給されていても動作します。

※長期間使用しないときはバッテリーをはずすことを推奨します。

■充電の仕組み

この充電回路は CVCC の定電圧、定電流タイプのリニア充電回路です。バッテリーへは設定した電流で充電され、4.2V の電圧で終止します。4.1~4.2V の電圧が約 4 時間経過すると満充電と判断され LED が消えて充電が終わります。また NTC 端子によるサーミスタ温度も同時にチェックされています。異常温度を検知した場合も充電をストップします。

■補足説明

◆HPWR

このピンは充電の電流をコントロールします。Hにすると高電流モードになり約450mAで充電します。Lの場合は80mAの充電電流になります。標準的なUSB接続では500mA流すことができますので、高電流モードの充電で通常は問題ありません。小規模の電源であれば80mAの電流で充電することもできます。いずれの場合でもこの電流値は最大値であり、バッテリーが充電されて満充電に近くなれば、電流は徐々に減っていき、最終的には充電電流は流れなくなります。

◆NTC

このピンはバッテリーの温度監視を行うためのサーミスタを接続する端子です。NTC端子と隣のGND端子にサーミスタを接続します。サーミスタはバッテリーに密着させてバッテリーの温度を計測できるようにします。LTC3558はサーミスタを接続しないと充電されないように設計されておりますが、試作やテストのためサーミスタがなくても充電できるようにすることが可能です。J1の端子をショートするとNTCを接続しなくても充電が行われます。製品に組み込む場合はJ1をショートせず必ずサーミスタを接続してお使いください。

◆MODE

DC-DCコンバータの動作モードを設定するピンです。Highでバーストモードになり、電池の消費電力を抑えることができますからLiPo電池には最適です。その代わりリップルは多めです、LowにするとPWMモード(VOUT1はパルススキップモード)になり無負荷消費電力が大きくなりますが、出力は安定します。負荷が大きい場合はLowにしてください。VOUT1とVOUT2は別々に設定することはできません。

◆VOUT1

低電圧側のDC-DCコンバータ出力です。1.8Vが出力されます。この出力をONにするにはEN1にHを入力してください。VOUT1は降圧コンバータになっていますので、バッテリーが1.9V以下になると出力も低下してしまいます。

◆VOUT2

高電圧側のDC-DCコンバータ出力です。3.3Vが出力されます。この出力をONにするにはEN2にHを入力してください。VOUT2の出力は昇降圧コンバータになっています。バッテリーが3.3V以下に低下しても出力電圧は維持されます。

■使用上の注意

- ・この製品はバッテリーを充電・放電する回路を扱うため、専門的な知識が必要です。モジュールの誤配線、ハンダ付け不良、誤った運用の仕方をするとう爆発、火災の原因になります。バッテリーの充電回路を理解した方がお使いになってください。事故に対しては当社、販売会社、リニアテクノロジーでは一切責任を負いかねます。
- ・入力と出力、およびバッテリーの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。
- ・J1のジャンパーは一時的に使用するもので、完成品、量産を目的とした場合はサーミスタを接続し、J1を使用しないこと
- ・USBコネクタに強い力がかかると基板から剥離する場合がありますので注意して取り扱ってください。
- ・量産を目的とした場合は十分な充電、放電のテスト、異常温度での確実な停止をするかなどの安全テストが必要です。
- ・電源電圧の最大は5.5Vまでです。5.5Vを超える電圧を一瞬でも加えないでください。
- ・本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。説明書が理解できない方は使用しないでください。
- ・本モジュールを使用したことによる損害・損失については当社、販売店、リニアテクノロジー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) 2017,2018 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 2017年7月3日 第1版 2018年1月8日 第2版