

BUD シリーズは、ワイド入出力、昇降圧、正負(±)出力、超小型(10×11×6mm) の非絶縁型 DC/DC コンバータです。

バッテリーや非安定電源等の不安定なバス電圧からアナログ回路への供給電源に最適です。



■ 特徴

- ・ワイド入出力
- ・昇降圧
- ・正負(±)出力
- ・超小型 SMD パッケージ
- ・高効率
- ・最大 1.8W 出力
(要入出力電圧ディレーティング)
- ・過電力保護回路内蔵
- ・低入力電圧保護機能付
- ・リモート ON/OFF 機能付
- ・軽負荷時スキップモード搭載
- ・非絶縁型
- ・動作温度 $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- ・RoHS 指令対応

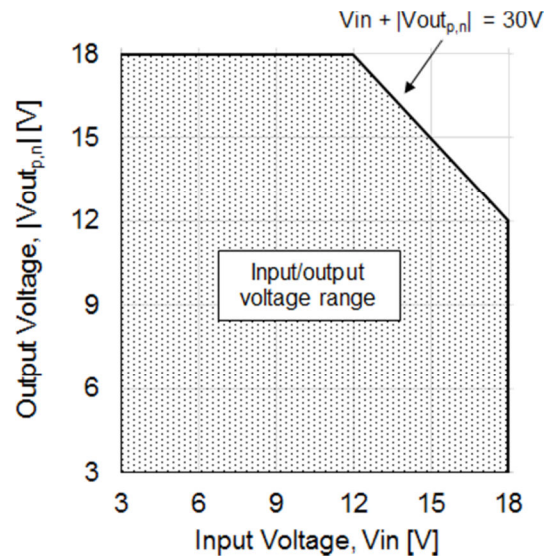


図 1 入出力電圧範囲

■ 機種・定格

表 1

型名 Models BUD Series	入力電圧 Input V Vdc	出力電圧 Output V Vdc	出力電力 Output P W	入力変動 Line Reg. % (max.)	負荷変動 Load Reg. % (max.)	リップル・ノイズ Noise mVpp (typ.)	効率 Efficiency % (typ.)
BUD12-12W042	12 (3~18)	±12 (±3~18)	1 + (正負各 0.5W)	1.0	1.0	10	87.5 ($P_o=0.8\text{W} \times 2$)

注記 1: 4-3 項の測定回路において。

注記 2: 断り無き場合、入力電圧 12V、出力電圧±12V、出力電力 0.5W×2、周囲温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ にて測定。

注記 3: リップル・ノイズの測定は、BW=20MHz にて行っております。

注記 4: 使用可能な入出力電圧範囲は図 1 に示す範囲内です。

注記 5: 正、負出力の出力電圧設定値は等しく ($V_{outp} = |V_{outn}|$) になります。

注記 6: 出力電力は、入出力条件により最大 1.8W (正負各 0.9W) 出力可能です。詳細は 4-4 項を御参照下さい。

■ 仕様

表 2

入出力電圧範囲	図 1 参照
定格入力電圧	12V
定格出力電圧	±12V
定格出力電力	0.5W ×2
出力電圧設定精度	±5% max.
入力変動	表 1 参照 (表 1 の入力電圧範囲の変動に対して)
負荷変動	表 1 参照 ($P_{outp,n} = 0.05 \sim 0.5\text{W}$ の変動に対して)
相互変動	100mV typ, 200mV max ($10\% \leq P_{outp,n} \leq 100\%$)
リップル・ノイズ	表 1 参照 (測定周波数帯域 20MHz)
効率	表 1 参照
スタンバイ電流	0.1uA typ., 1.1uA max. (入力電圧 4.2V)
過電流保護回路	定格出力電力の 105%以上にて動作、自動復帰。
低入力電圧保護機能	あり
リモート ON/OFF	あり
動作温度範囲	$-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
保存温度範囲	$-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
湿度範囲	20 ~ 95% R.H. (ただし、最高湿球温度 69°C 、結露なきこと)
保管条件	コンバータを実装される前の保管状態では、 $30^{\circ}\text{C}/60\% \text{ R.H.}$ 以下にて保管して下さい。
冷却条件	自然空冷
質量	0.7g
外形寸法	W=10 L=11 H=6 (mm) (寸法詳細は 6-1 項をご参照ください)

* 上記仕様は、指定条件の記載がない場合には定格値にて規定しています。

* 記載内容は、改良その他により予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

1. 適用範囲

本仕様書は、非絶縁型 DC/DC コンバータ BUD12-12W042 シリーズ に適用致します。

2. 形名・定格

形名・定格

形 名	定格入力電圧	定格出力	形 状	備考
BUD12-12W042	DC 12V	DC ±12V, 0.5W×2	SMD	

3. 環境条件

3-1. 温度範囲

動作時 -40℃ ～ +85℃ (詳細は 5 項を御参照下さい)

保存時 -40℃ ～ +85℃

3-2. 湿度範囲

動作時 20~95%RH (ただし、最高湿球温度 69℃、結露なきこと)

保存時 //

注) 実装前の保管については 10-2 項を御参照下さい。

4. 仕様・規格

本製品は RoHS 指令対応品です。

4-1. 推奨動作条件

推奨動作条件

項目	記号	min.	max.	単位	条件
入力 (VIN 端子) 電圧	Vin	3	18	V	
出力 (+VOUT, -VOUT 端子) 電圧*1	Vout _{p,n}	3	18 or 30 - Vin	V	いずれか小さい方を max 値とする。
出力電力*2,*3	Pout _{p,n}	0	0.5	W	

*1 正、負出力の出力電圧設定値の絶対値は等しく ($V_{out_p} = |V_{out_n}|$) になります。

*2 記載は片側の電力です。入出力電圧により正、負出力各 0.9W、計 1.8W まで出力可能です。詳細は 4-4 項を御参照下さい。

*3 $P_{out_p} = V_{out_p} \times I_{out_p}$, $P_{out_n} = V_{out_n} \times I_{out_n}$

4 - 2. 電気的特性

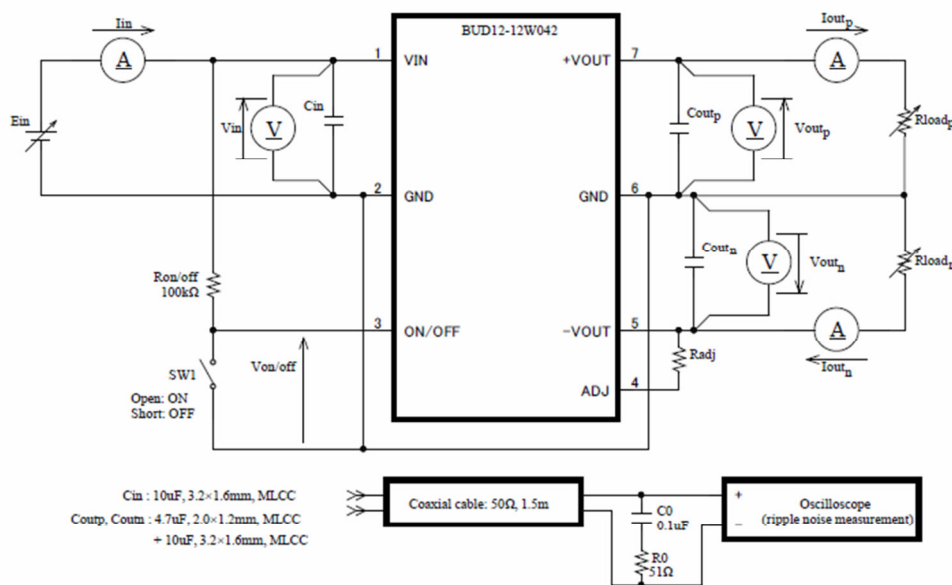
電気的特性 *1, *2

項目	記号	min.	typ.	max.	単位	条件
入力特性						
低入力電圧保護動作電圧	Vuv		2.2	2.5	V	Vin 降下時
スタンバイ電流 ^{*4,*6}	Ioff		0.1	1.1	uA	Vin = 4.2V, Von/off = 0V
			13.5		uA	Vin = 18V, Von/off = 0V
出力特性						
出力電圧設定精度 ^{*7}		-5		+5	%Vout	$3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$ $P_{out_p} = P_{out_n} = 0.5W$
静的入力変動			0.5	1.0	%Vout	Vin = 3V to 18V $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$ (固定値) $P_{out_{p,n}} = 100\%$ (固定値)
静的負荷変動 ^{*3 *8}			0.5	1.0	%Vout	$3V \leq V_{in} \leq 18V$ (固定値) $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$ (固定値) $P_{out_{p,n}} = 0.05W$ to 100%
静的相互負荷変動 ^{*3}			100	200	mV	$3V \leq V_{in} \leq 18V$ (固定値) $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$ (固定値) $10\% \leq P_{out_{p,n}} \leq 100\%$
			300	500	mV	$3V \leq V_{in} \leq 18V$ (固定値) $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$ (固定値) $0\% \leq P_{out_{p,n}} \leq 100\%$
出力リップル・ノイズ	ΔVpp		10	20	mVpp	Vin = 12V Vout = ±12V $P_{out_p} = P_{out_n} = 0.5W$
過電力保護動作 ^{*3}	Pop	105			%	
ON/OFF 制御						
ON/OFF 端子 ON 電圧	VH	1.2			V	
ON/OFF 端子 OFF 電圧	VL			0.4	V	
シャットダウン時間	Toff	2.5			ms	Von/off = Low(OFF) から High(ON) までの間隔 を Toff 以上とすること
ON/OFF 端子入力抵抗	Rin	400	800	1600	kΩ	

項目	記号	min.	typ.	max.	単位	条件
その他、機能・特性						
効率 ^{*3}	η		87.5		%	$P_{out_{p,n}} = 100\%$
スイッチング周波数	fsw	1.0	1.2	1.5	MHz	固定スイッチング周波数 $3V \leq V_{in} \leq 18V$ $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$
立ち上がり遅延時間 ^{*6 *9}	td			7	ms	$3V \leq V_{in} \leq 18V$ $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$
温度ドリフト			0.008		%Vout / °C	
出力負荷容量	Cout _p , Cout _n			3000	uF	
スキップモード動作範囲 ^{*5, *6}	Pskip _p		75		mW	$V_{in} = 18V$ $V_{out_{p,n}} = \pm 12V$
	Pskip _n		$4.6 \times V_{in} - 8$		mW	$3V \leq V_{in} \leq 18V$ $3V \leq V_{out_{p,n}} \leq 18V$
質量	m		0.7		g	

- *1 4－3 項の測定回路において。
- *2 断り無き場合、定格入力、定格出力、バランス負荷 ($I_{out_p} = |I_{out_n}|$)、 $V_{in} + |V_{out_{p,n}}| \leq 30V$ 、周囲温度 $25^\circ C \pm 5^\circ C$ にて測定。
- *3 4－4 項に示す最大出力電力 $P_{out_{p,n(max)}}$ を 100% とします。
- *4 VIN 端子のシンク電流のみ測定。
- *5 $P_{out_p} \geq P_{skip_p}$ かつ $P_{out_n} \geq P_{skip_n}$ にて固定スイッチング周波数となります。
- *6 設計値であり全数確認は行っておりません。
- *7 出力電圧設定抵抗精度が Radj 計算値 (7－2 項 - 式(1)) に対し $\pm 1\%$ の場合。
- *8 負荷が各 0.05W を下回る場合は、条件によっては変動率が大きくなる場合があります。
- *9 負荷の特性、付加容量によって変動します。

4－3．測定回路



測定回路

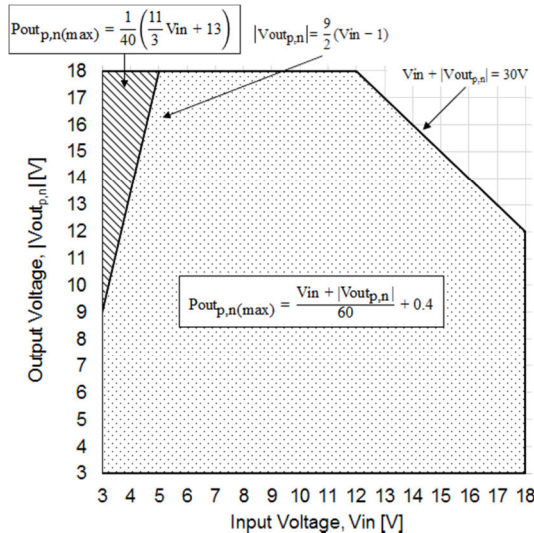
4-4. 最大出力電力

入出力電圧条件により、正、負出力の最大出力電力 $P_{out,p(max)}$, $P_{out,n(max)}$ を各 0.9W、計 1.8W まで出力可能です。

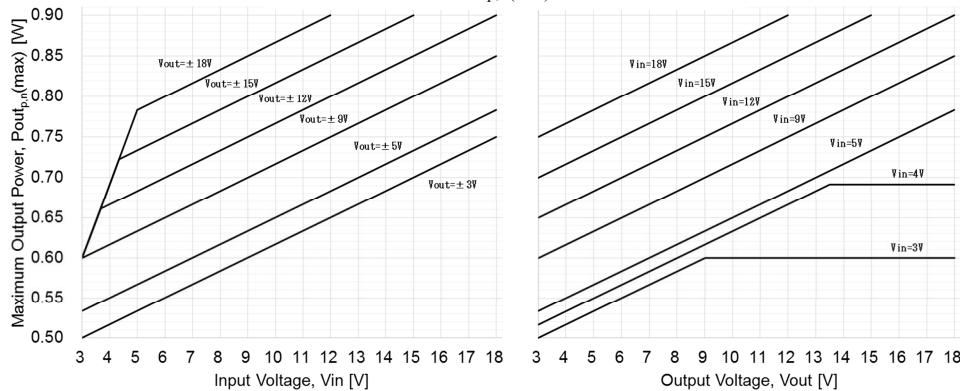
入出力電圧による最大出力電力 $P_{out,p,n(max)}$ は、下図により規定され、主な最大出力電力・電流値は下の表のようになります。

最大出力電力・電流

Vin [V]	Vout _{p,n} [V]	Pout _{p,n(max)} [W]	Pout _(total) [W]	Iout _{p,n(max)} [A]	Vin [V]	Vout _{p,n} [V]	Pout _{p,n(max)} [W]	Pout _(total) [W]	Iout _{p,n(max)} [A]
3	±3	0.50	1.00	±0.167	3	±12	0.60	1.20	±0.050
5	±3	0.53	1.07	±0.178	5	±12	0.68	1.37	±0.057
12	±3	0.65	1.30	±0.217	12	±12	0.80	1.60	±0.067
15	±3	0.70	1.40	±0.233	15	±12	0.85	1.70	±0.071
18	±3	0.75	1.50	±0.250	18	±12	0.90	1.80	±0.075
3	±5	0.53	1.07	±0.107	3	±15	0.60	1.20	±0.040
5	±5	0.57	1.13	±0.113	5	±15	0.73	1.47	±0.049
12	±5	0.68	1.37	±0.137	12	±15	0.85	1.70	±0.057
15	±5	0.73	1.47	±0.147	15	±15	0.90	1.80	±0.060
18	±5	0.78	1.56	±0.156	3	±18	0.60	1.20	±0.033
-	-	-	-	-	5	±18	0.78	1.56	±0.043
-	-	-	-	-	12	±18	0.90	1.80	±0.050



(a) $P_{out,p,n(max)}$ - V_{out} , V_{in}



(b) $P_{out,p,n(max)}$ - V_{in}

最大出力電力

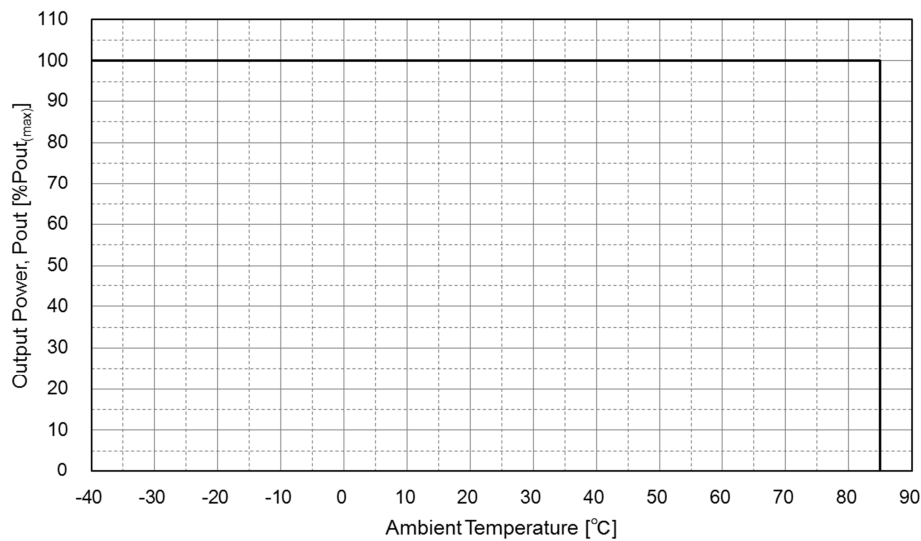
(c) $P_{out,p,n(max)}$ - V_{out}

5. 温度ディレーティング

本製品は対流の良好な場所に設置して下さい。また、必ず基板に実装してご使用ください。本製品は、搭載された基板を利用して放熱することを前提としております。コンバータに接続するラインは広く取って下さい。特に GND 端子からの放熱が大きいので、GND ラインは広く取ってください。

下記ディレーティングカーブは、銅箔厚 $35\mu\text{m}$ 、銅箔面積 $60\times 60\text{mm}$ （両面）、基板厚 1.6mm の両面基板に実装した場合のデータです。配線によっても放熱の特性が変わりますので、ご参考までにご利用下さい。

このコンバータの温度特性は、搭載される基板や周囲の状態により大きく左右されます。この為、最終的にはコンバータを実際搭載される装置内に搭載して頂き、ご利用頂く機器での最高周囲温度にて動作させた場合に、下図に示す温度測定部品の表面温度が 112.5°C を超えないようにお使い下さい。

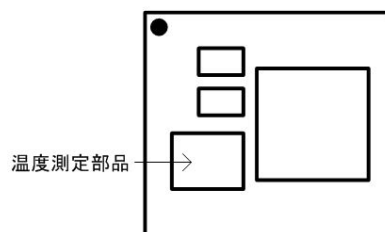


注1 $3\text{V} \leq V_{\text{in}} \leq 18\text{V}, 3\text{V} \leq |V_{\text{outp,n}}| \leq 18\text{V}$

注2 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、銅箔厚 $35\mu\text{m}$ 、2 層（両面）基板使用

注3 4 - 4 項に示す最大出力電力 $P_{\text{outp,n(max)}}$ を 100% とします。

温度ディレーティングカーブ

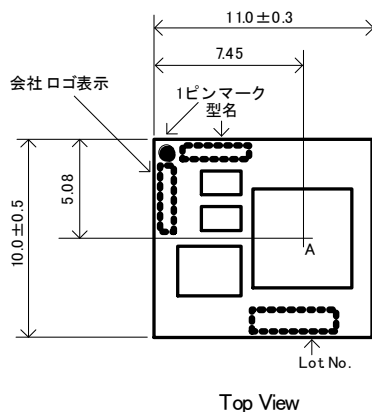


Top View

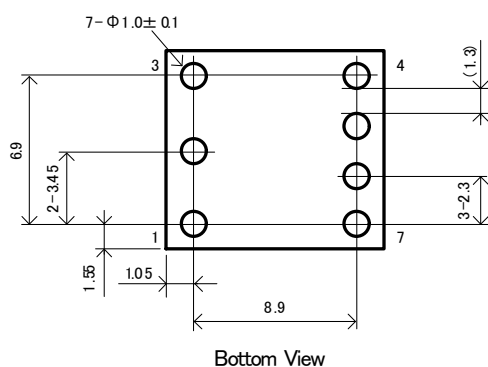
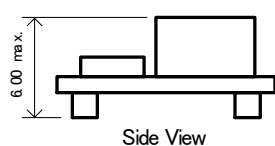
温度測定部品

6. 外形寸法および端子説明

6-1. 形状・寸法 (SMD 形)



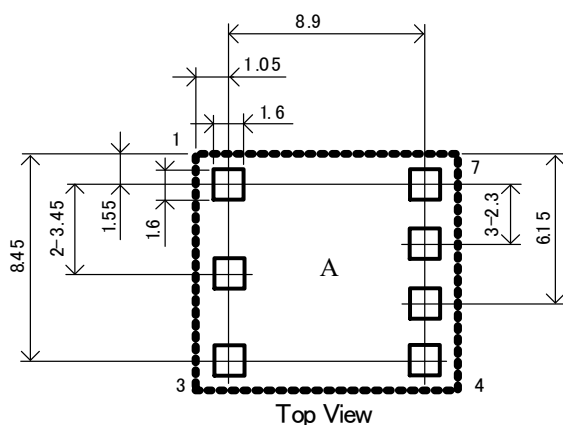
注1 自動機にて実装される場合は、
A 点にてピックアップして頂
きますようお願いいたします。



単位 : mm
指定なき寸法公差 : ±0.2mm
端子平坦度 : 0.127mm

形状・寸法 (SMD 形)

6-2. 推奨フットプリント寸法



注1 寸法は推奨値です。設計時にはお客
様の設計基準を考慮の上、設計して
下さい。

単位 : mm

推奨フットプリント寸法

6－3．端子説明

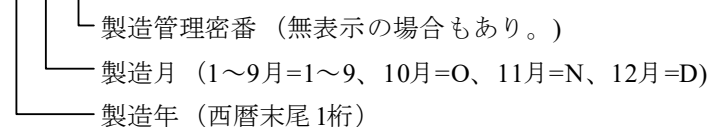
端子説明

Pin	Name	Function
1	VIN	電源入力端子。+3～18V の電源電圧に接続して下さい。
2, 6	GND	グラウンド端子。
3	ON/OFF	リモート ON/OFF 信号入力端子。High 電圧入力で出力 ON、Low 電圧入力で出力 OFF の設定となります。制御方法については 7－3 項を御参照下さい。
4	ADJ	出力電圧設定端子。ADJ 端子と -VOUT 端子間に出力電圧設定抵抗を接続して下さい。出力電圧設定抵抗の選定方法については 7－2 項を御参照下さい。
5	-VOUT	負出力端子。
7	+VOUT	正出力端子。

6－4．Lot. No.

9 1 (2019年1月製造)

9 D 2 (2019年12月製造)

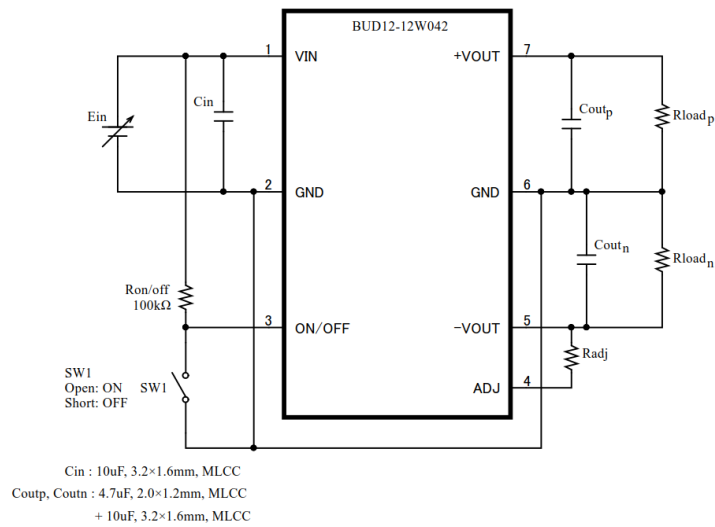

 製造管理密番（無表示の場合もあり。）

製造月（1～9月=1～9、10月=O、11月=N、12月=D)

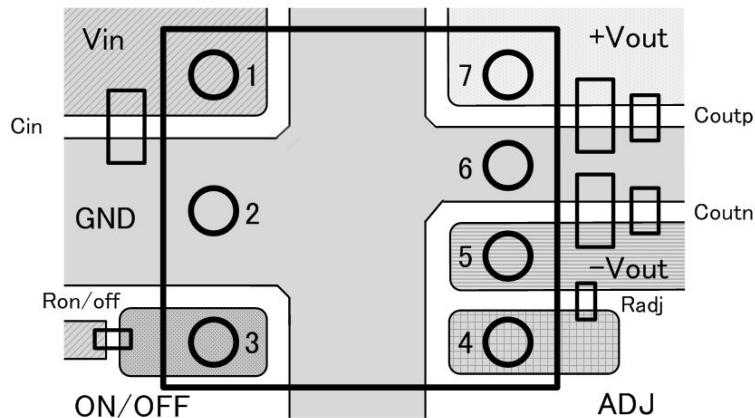
製造年（西暦末尾1桁）

7. 使用方法

7-1. 標準接続回路・推奨レイアウト



標準接続回路



推奨レイアウト

- 注1 Radj は出力電圧設定抵抗です。出力電圧設定（7-2項）に応じた値の抵抗を必ず接続し、OPENにはしないで下さい。
- 注2 入出力コンデンサ Cin, Coutp, Coutn はコンバータ端子に可能な限り近い箇所に接続して下さい。
- 注3 推奨レイアウト図は実装面のみを示しています。使用する入出力条件、環境温度等を御考慮の上、パターン設計をして下さい。
- 注4 出力の負荷が片側 0.05W を下回る場合は、条件によっては変動率が大きくなる場合があります。

7-2. 出力電圧可変方法

ADJ 端子と-VOUT 端子間に抵抗を接続することにより、出力電圧を可変することができます。

次式に従った値の抵抗 R_{adj} を接続して下さい。

$$R_{adj} = \frac{1.039 - 1.217 \times |V_{out_{p,n}}|}{2.589 \times |V_{out_{p,n}}| - 60.17} \times 10^6 - 33000 \text{ } [\Omega] \quad (1)$$

ただし、 $3V \leq |V_{out_{p,n}}| \leq 18V$ かつ $V_{in} + |V_{out_{p,n}}| \leq 30V$ 。主な設定例は下記表を御参照下さい。

注1 R_{adj} は OPEN としないよう御注意下さい。過大電圧 (OPEN 時 $\pm 23.3V$ typ.) が出力され、コンバータが破損に至る場合があります。

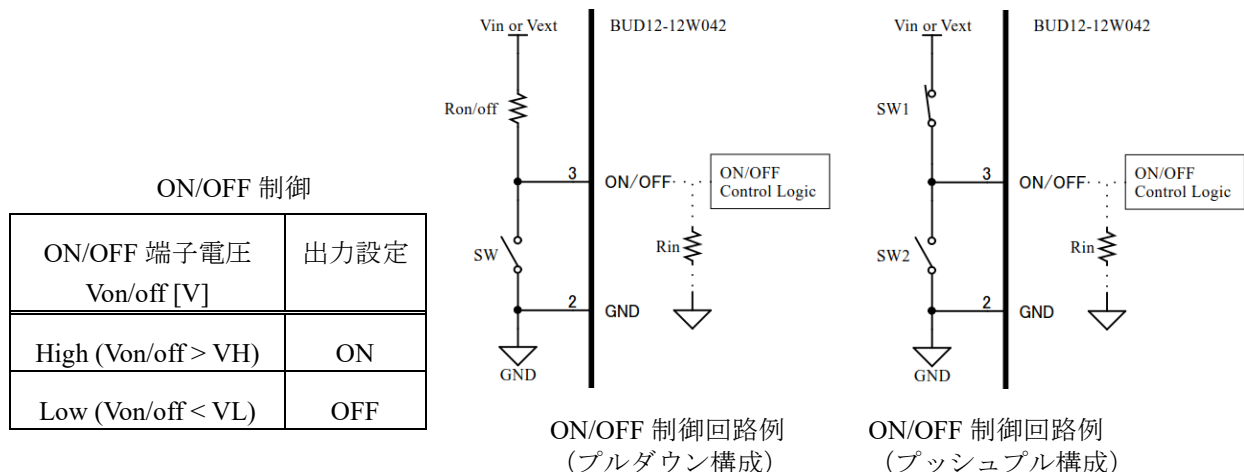
代表例

$ V_{out_{p,n}} $ 設定値 [V]	R_{adj} [k Ω]
3.3	24.7($\approx 22 + 2.7$)
5	73.8($\approx 27 + 47$)
12	433($\approx 330 + 47 + 56$)
15	774($\approx 680 + 47 + 47$)

7-3. ON/OFF 制御

ON/OFF 端子間電圧 $V_{on/off}$ を High または Low とすることにより、入力を投入・切断せずに出力設定を制御することができます。ON/OFF 端子閾値電圧 V_H, V_L 、入力抵抗については 4-2 項を御参照下さい。

下図の回路にて ON/OFF 制御を行うことができます。

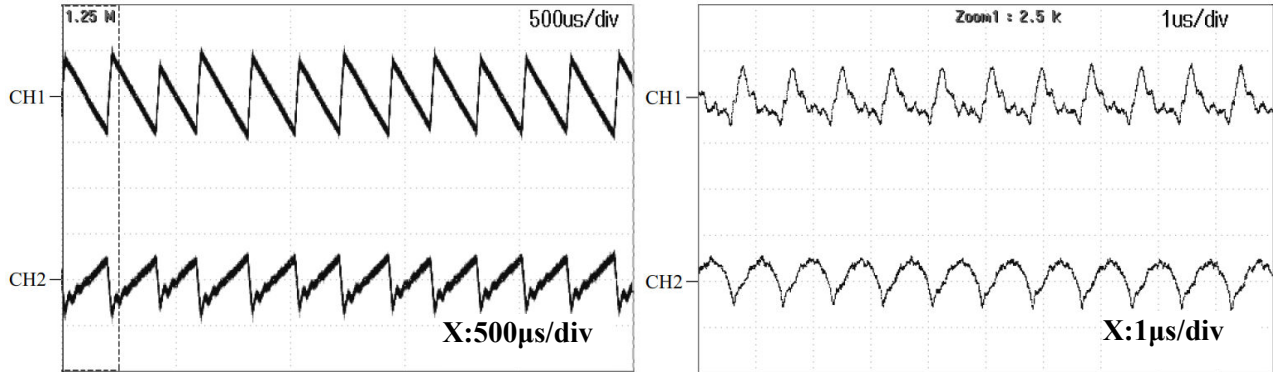


注1 ON/OFF - GND 端子間は、チャタリングが発生しないよう御注意の上、OFF から ON までの間隔は T_{off} (4-2 項) 以上空けるようにして下さい。

7-4. スキップモード

出力電流が小さい範囲ではスキップモード（間欠スイッチング動作、下図）となり、軽負荷時の損失が抑制されます。

スキップモード時は、出力変動が大きくなる場合があります。



(a) $V_{in} = 18V$, $V_{outp,n} = \pm 12V$, $P_{outp,n} = 0W$
スキップモード時

(b) $V_{in} = 12V$, $V_{outp,n} = \pm 12V$, $P_{outp,n} = 0.5W$
固定スイッチング周波数時

CH1: V_{outp} (5mV/div), CH2: V_{outn} (5mV/div)
出力リップル・ノイズ波形

7-5. サーマルシャットダウン

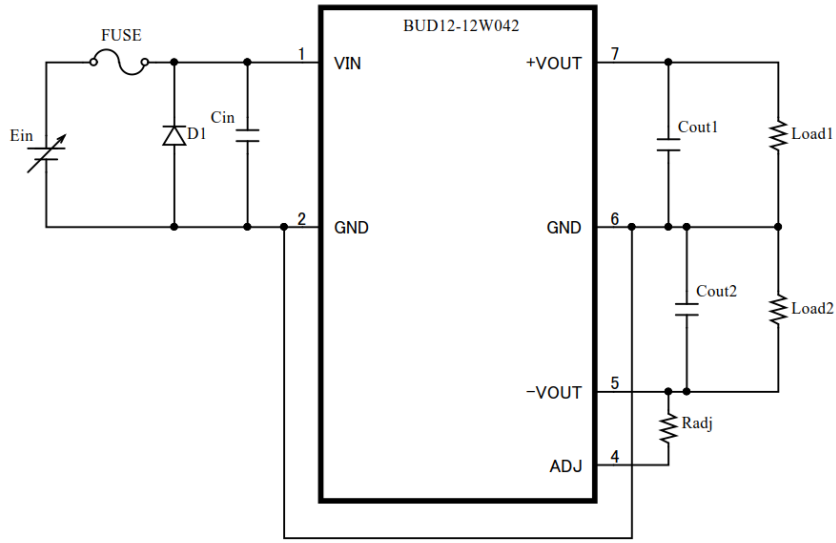
本製品の検出温度が $160^{\circ}C$ typ. 以上になるとサーマルシャットダウンが動作し、スイッチング動作を停止します。

7-6. 過電力保護機能

コンバータが過電力状態（4-2項 - Pop）になると出力電力を制限し、過電力状態を解除すると自動的に復帰します。過電力状態を長時間維持することは避けて下さい。

8. 入力電源の逆接続防止方法（例）

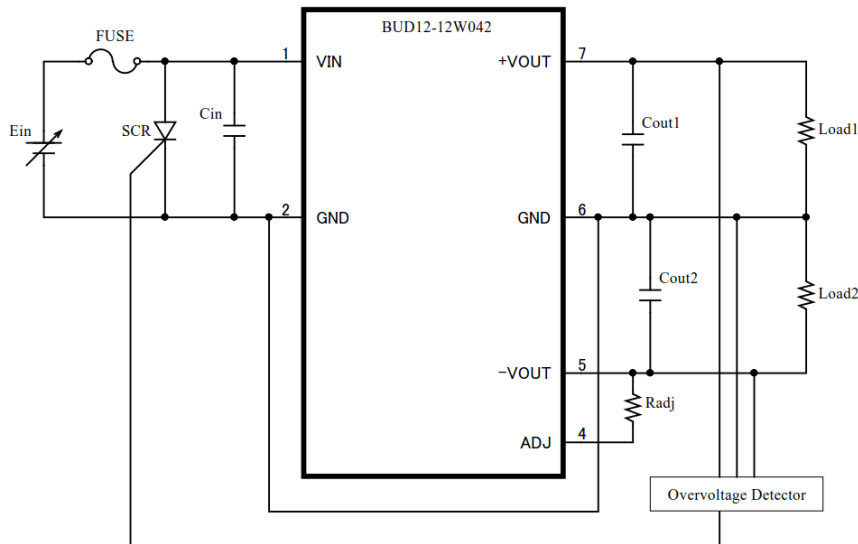
本製品は、誤って入力極性を逆に接続しますと破損します。逆接続の恐れがある場合は、下記の図のように保護回路を付加して下さい。下記の図はヒューズとダイオードを用いた例です。



逆接続防止回路

9. 過電圧保護回路（例）

本製品には、過電圧保護機能が内蔵されておりません。出力電圧設定抵抗 R_{adj} が OPEN となった場合、製品内部素子がショートモードで破損した場合等に備え、下記の図のような入力遮断回路を付加して下さい。



過電圧保護回路（例）

注 1 過電圧モードで破損の場合には ON/OFF 制御は動作いたしません。

注 2 供給電源側に ON/OFF 機能、過電流保護機能等がある場合はこれを使用することができます。

注 3 供給側の DC 電源はヒューズを熔断できる容量を持たせて下さい。

1 0. 実装条件

ハンダ付け温度及び時間、実装前の保管は下記の条件で行って下さい。

本コンバータは、フローでの実装はできません。

1 0-1. リフロー法

プリヒート温度：150～180℃，120sec max.（下図参照のこと）

ピーク温度：250℃ max.

220℃以上 60sec max.

リフロー回数：1回

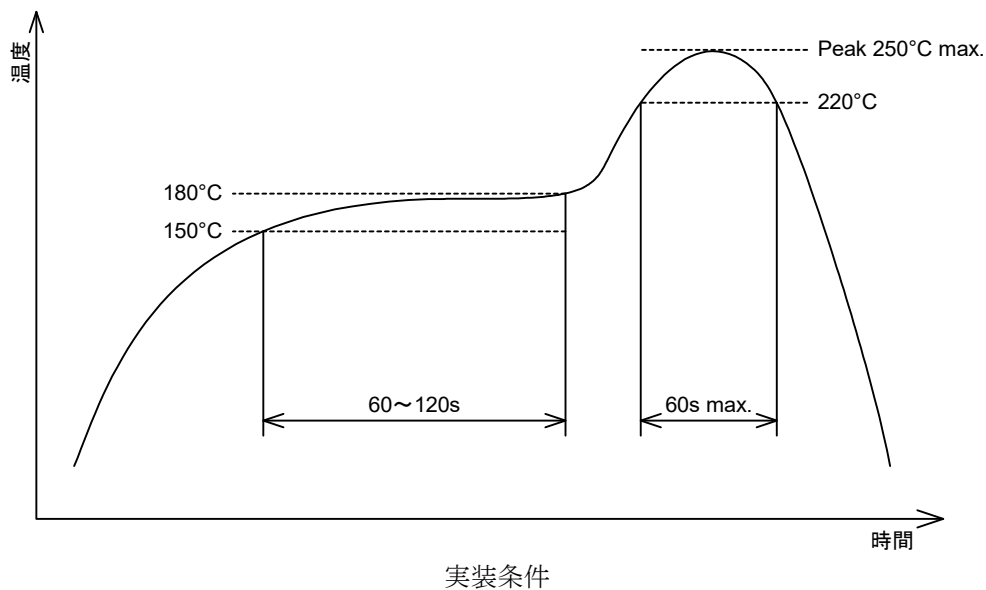
注1) リフロー時は振動を与えないようにお願いします。コンバータを構成する部品が移動する場合がございます。

注2) コンバータを基板搭載後に、搭載された基板を裏返しての再リフローはできません。

1 0-2. 実装前の保管について

本製品の湿度管理レベルは MSL2 です。実装前の保管に関しましては、30℃/60% R.H.以下にて保管して頂きますようお願いいたします。

実装後は、保存条件によります。



1 1. 振動・衝撃試験

振動：5～10Hz 全振幅 10mm、10～55Hz 加速度 2G（3方向各1時間）

衝撃：加速度 20G（3方向各3回）
衝撃時間 11±5ms

1 2. 洗浄について

本製品の丸洗い洗浄はできません。 本製品は、無洗浄フラックスを推奨いたします。

1 3. ご使用上の注意事項

本製品を御使用の際にはお客様の安全を確保する為に仕様をご覧になり、下記の注意事項を必ず守って御使用下さい。

- ・ 本製品は一般電子機器（事務機、通信機器、測定機器）に使用される事を意図としております。本製品の破損が直接人命・財産に影響を与える恐れのある医療機器、原子力機器、列車などには使用しないで下さい。一般電子機器以外に使用される場合は弊社までご確認下さい。
- ・ 本製品の直列運転は出来ません。
- ・ 本製品の実装には、コネクタ、ソケットを使用しないでください。接触抵抗の影響で性能を満足できない場合があります。プリント基板への実装は半田付けにて実施ください。
- ・ 本製品には過電流保護回路が内蔵されておりますが、長時間の短絡は故障の原因になりますので、避けて下さい。
- ・ 本製品を規格外の電氣的条件や、温度等の環境条件等で使用した場合には破損する事があります。必ず規格内で御使用下さい。
- ・ 本製品は、腐食性ガスが発生する場所や塵埃の影響を受ける場所での使用は避けて下さい。
- ・ 静電気により破損する恐れがあります。作業者の帯電した静電気は接地放電させ、静電対策された環境で作業して下さい。
- ・ 本製品はヒューズを内蔵しておりません。アブノーマル時、入力に過大電流が流れた場合の保護として+入力ラインにヒューズを接続してください。供給電源はヒューズを切斷できる容量を持たせてください。
- ・ 本製品は過電圧保護を内蔵しておりません。何らかの要因でコンバータが破損した場合、入力電圧がそのまま出力に現れるモードがあり、発煙、発火の原因になります。これらを防止する為には過電圧保護回路を付加して下さい。
- ・ 本製品には試験成績書は添付されません。
- ・ 製品改良の為に予告なく仕様を変更する事があります。

1 4. 保証

本製品の保証期間は1年間となっております。保証期間中に弊社の設計、製造上の要因で、不具合が生じた場合には、無償にて修理又は良品と交換させていただきます。

ただし、内部を改造等された場合には保証出来ません。

また本製品の保証範囲は当該製品の範囲となります。

1 5. その他の事項

本仕様書に疑義が生じた場合は、両者協議の上決定致します。