
R1213K

NO.JA-278-170605

- FLAG出力機能…………… 保護機能による動作停止時: "H"出力
- UVLO検出電圧…………… Typ. 2.0 V
- 発振周波数…………… Typ. 1.0 MHz
- 最大デューティ比…………… Min. 85%、Typ. 90%
- ソフトスタート時間…………… SS端子で設定
- 位相補償…………… AMPOUT端子で設定
- パッケージ…………… DFN(PLP)2730-12

■ アプリケーション

- FLASH LED 用
- データカード
- DSC 用
- LCD のソース電源用

■ セレクションガイド

R1213Kでは、設定する出力電圧に合った製品を選択することで、高速な応答性と安定性を得ることができます。

セレクションガイド

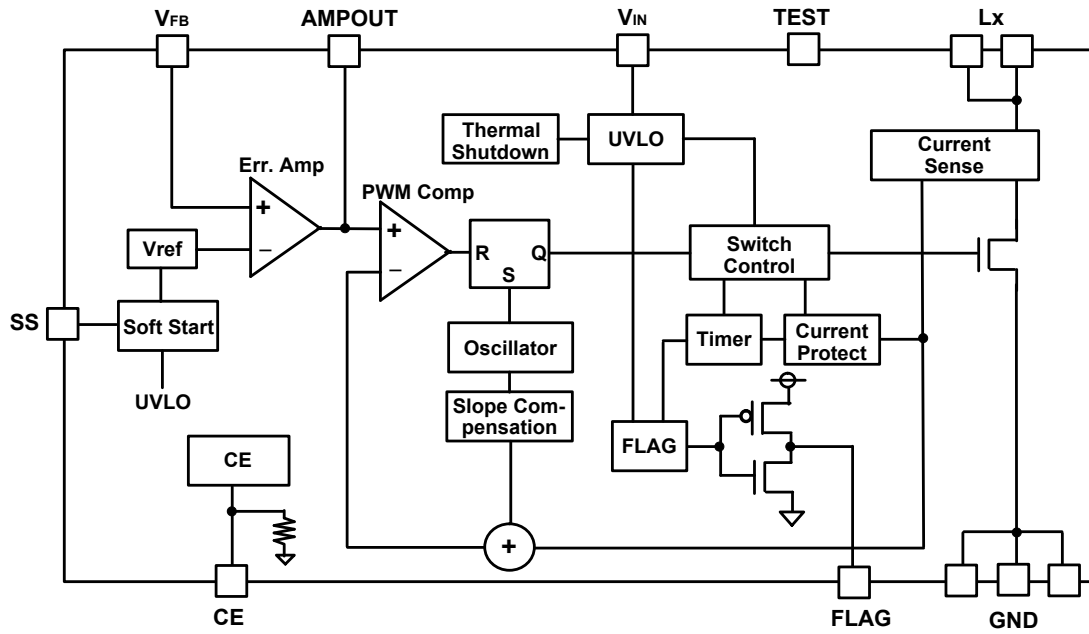
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R1213K001*-TR	DFN(PLP)2730-12	5,000 pcs	○	○

*: 出力電圧外部設定の電圧範囲を指定

A: 低出力電圧品 (V_{OUT} : 3.0 V ~ 6.0 V)

B: 高出力電圧品 (V_{OUT} : 6.0 V ~ 15 V)

■ ブロック図

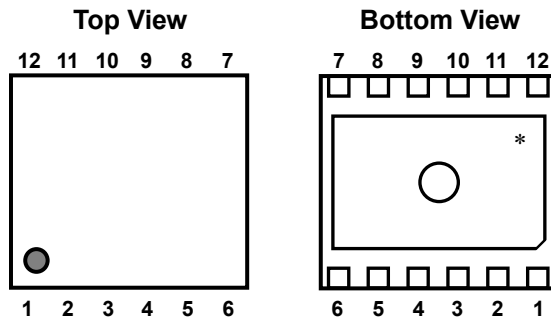


R1213K ブロック図

R1213K

NO.JA-278-170605

■ 端子説明



DFN(PLP)2730-12 端子接続図

DFN(PLP)2730-12 端子説明

端子番号	端子名	機能
1	AMPOUT	アンプ出力端子
2	V_{FB}	フィードバック電圧端子
3	CE	チップイネーブル端子、“H”アクティブ
4	GND	グラウンド端子 ⁽¹⁾
5	GND	グラウンド端子 ⁽¹⁾
6	GND	グラウンド端子 ⁽¹⁾
7	TEST	TEST 端子 ⁽²⁾
8	L_X	スイッチング端子 ⁽¹⁾
9	L_X	スイッチング端子 ⁽¹⁾
10	V_{IN}	入力電圧端子
11	FLAG	シャットダウンスイッチ制御端子 ⁽³⁾
12	SS	ソフトスタート設定端子

*パッケージ裏面のタブは基板電位 (GND) です。放熱性を高めるため GND 端子と接続してください。GND 端子と接続出来ない場合は OPEN としてください。

(1) 基板実装時には 4 番ピンと 5 番ピンと 6 番ピン、および 8 番ピンと 9 番ピンを必ず接続してください。

(2) TEST 端子は GND に接続かオープンで使用してください。

(3) FLAG 端子を使用しない場合は OPEN としてください。

■ 絶対最大定格

絶対最大定格

(GND = 0 V)

記号	項目	定格	単位
V _{IN}	V _{IN} 端子電圧	-0.3 ~ 6.5	V
V _{AMPOUT}	AMPOUT端子電圧	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
V _{CE}	CE端子電圧	-0.3 ~ 6.5	V
V _{FB}	V _{FB} 端子電圧	-0.3 ~ 6.5	V
V _{SS}	SS端子電圧	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
V _{FLG}	FLAG端子電圧	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
V _{TST}	TEST端子電圧	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
V _{LX}	Lx端子電圧	-0.3 ~ 18.0	V
P _D	許容損失 ⁽¹⁾	標準実装条件	1000 mW
		JEDEC STD. 51-7 準拠実装条件	1950 mW
T _j	ジャンクション温度	-40 ~ 125	°C
T _{stg}	保存周囲温度	-55 ~ 125	°C

絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。
絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

■ 推奨動作条件

記号	項目	動作範囲	単位
V _{IN}	入力電圧	2.3 ~ 5.5	V
T _a	動作周囲温度	-40 ~ 85	°C

推奨動作条件

半導体が使用される応用電子機器は半導体がその推奨動作条件の範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。推奨動作条件を越えた場合には、デバイス特性や信頼性に影響を与えますので、越えないように注意してください。

⁽¹⁾ 付帯事項の「許容損失」に詳しく記述していますので参照してください。

R1213K

NO.JA-278-170605

■ 電気的特性

R1213K 電気的特性表

(Ta = 25°C)

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
Istandby	スタンバイ電流	V _{IN} = 5.5 V, V _{CE} = 0 V		0.1	1.5	μA
I _{DD1}	消費電流1 (スイッチOFF時)	V _{IN} = 5.5 V, V _{FB} = 0.9 V		550	800	μA
I _{DD2}	消費電流2	V _{IN} = 5.5 V, V _{FB} = 0 V		3.0	4.5	mA
V _{UVLO1}	UVLO検出電圧	V _{FB} = 0 V	1.9	2.0	2.1	V
V _{UVLO2}	UVLO復帰電圧	V _{FB} = 0 V		V _{UVLO1} +0.12	2.25	V
V _{OUT}	出力電圧範囲	R1213K001A	3.0		6.0	V
		R1213K001B	6.0		15	
V _{FB}	フィードバック電圧精度	V _{IN} = 3.6 V	0.792	0.8	0.808	V
$\frac{\Delta V_{FB}}{\Delta Ta}$	フィードバック電圧温度係数	-40°C ≤ Ta ≤ 85°C		±50		ppm /°C
I _{LXLEAK}	L _X リーク電流	V _{LX} = 16 V, V _{CE} = 0 V		0.01	2.0	μA
I _{FBH}	V _{FB} "H" 入力電流	V _{IN} = 5.5 V, V _{FB} = 5.5 V			0.15	μA
I _{FBL}	V _{FB} "L" 入力電流	V _{IN} = 5.5 V, V _{FB} = 0 V	-0.15			μA
I _{CEL}	V _{CEL} 入力電流	V _{IN} = 5.5 V, V _{CE} = 0 V	-0.2		0.2	μA
R _{CE}	CEプルダウン抵抗			1000		kΩ
I _{SS}	ソフトスタート電流	V _{IN} = 3.6 V		10		μA
V _{CEH}	CE入力電圧 "H"	V _{IN} = 5.5 V	1.5			V
V _{CEL}	CE入力電圧 "L"	V _{IN} = 2.3 V			0.3	V
fosc	発振周波数	V _{IN} = 3.6 V, V _{FB} = 0 V	0.85	1.00	1.15	MHz
Maxduty	最大デューティ比	V _{IN} = 3.6 V, V _{FB} = 0 V	85	90	95	%
T _{TSD}	サーマルシャットダウン検出温度	ジャンクション温度		150		°C
T _{TSR}	サーマルシャットダウン解除温度	ジャンクション温度		110		°C
gm	トランスコンダクタンス ⁽¹⁾	V _{IN} = 3.6 V		220		μS
I _{LXLIM}	L _X 制限電流	V _{IN} = 3.6 V	2.5	3.0	3.8	A
R _{ON}	Nch ON抵抗 ⁽¹⁾	V _{IN} = 3.6 V		0.07		Ω
tprot	ラッチ保護遅延時間	V _{IN} = 3.6 V		32		ms
I _{RUSH}	突入電流 ⁽²⁾				1.5	A

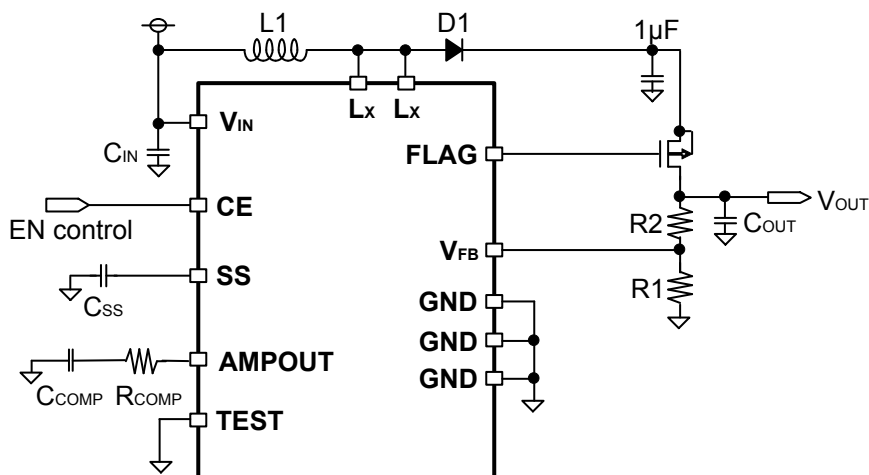
(1) 設計保証値です。

(2) FLAG 端子に外付けの Pch MOSFET を接続した場合の設計保証値です。部品条件については後述の「■アプリケーション情報」にある「推奨部品例」および「■使用上の注意点」を確認してください。

■ アプリケーション情報

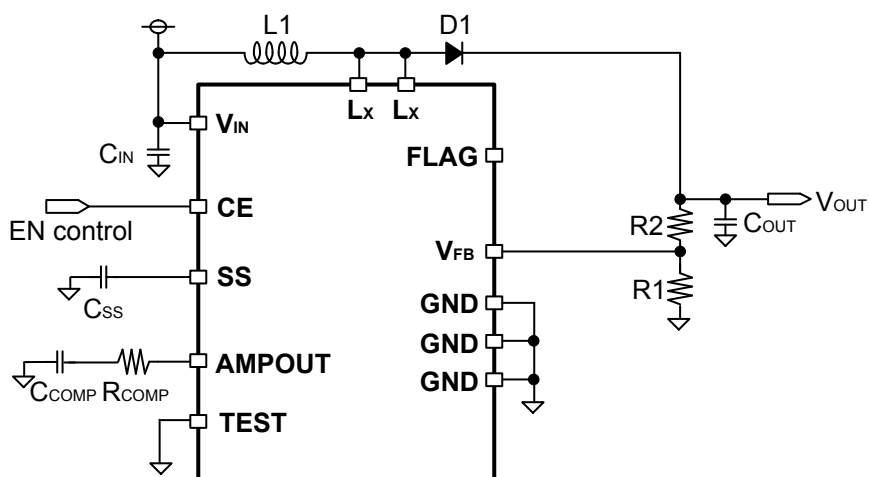
● 基本回路例

$V_{IN} - V_{OUT}$ 間遮断用に外付けの Pch MOSFET を使用する場合 ($V_{OUT} < 13\text{ V}$)



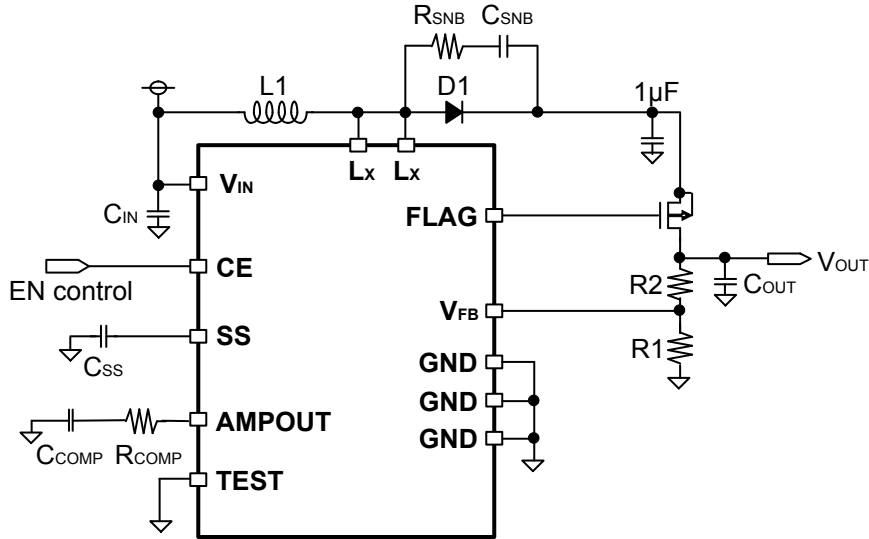
※ GND 端子同士、 L_x 端子同士は実装基板のランド直近で短絡してください。
TEST 端子は GND 電位 (もしくは OPEN) としてください。

$V_{IN} - V_{OUT}$ 間遮断用に外付けの Pch MOSFET を使用しない場合 ($V_{OUT} < 13\text{ V}$)



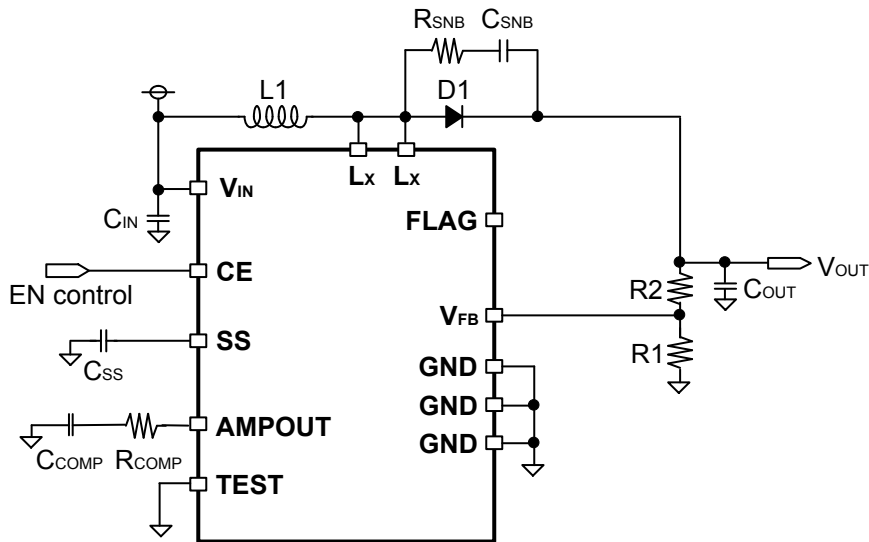
※ GND 端子同士、 L_x 端子同士は実装基板のランド直近で短絡してください。
TEST 端子は GND 電位 (もしくは OPEN) としてください。
FLAG 端子は OPEN としてください。

$V_{IN} - V_{OUT}$ 間遮断用に外付けの Pch MOSFET を使用する場合 ($V_{OUT} \geq 13 V$)



※ GND 端子同士、 L_x 端子同士は実装基板のランド直近で短絡してください。
 TEST 端子は GND 電位 (もしくは OPEN) としてください。
 L_x 端子のスパイクノイズを防ぐため、スナバ回路を追加してください。

$V_{IN} - V_{OUT}$ 間遮断用に外付けの Pch MOSFET を使用しない場合 ($V_{OUT} \geq 13 V$)



※ GND 端子同士、 L_x 端子同士は実装基板のランド直近で短絡してください。
 TEST 端子は GND 電位 (もしくは OPEN) としてください。
 FLAG 端子は OPEN としてください。
 L_x 端子のスパイクノイズを防ぐため、スナバ回路を追加してください。

● 推奨部品例

	V_{IN}	Cap.	Spec.	Part Name	Manufacturer
C_{IN}	All	10 μ F	6.3 V	C2012JB0J106M	TDK

	V_{OUT}	Cap.	Spec.	Part Name	Manufacturer
C_{OUT}	≤ 5 V	10 μ F	6.3 V	C2012JB0J106M	TDK
	≤ 10 V	10 μ F	16 V	C2012X5R1C106K	TDK
	all	10 μ F	25 V	C3216X5R1E106K	TDK
	all	10 μ F	25 V	TMK325BJ106MN	Taiyo Yuden

	V_{OUT}	Spec.	Part Name	Manufacturer
D1	all	40 V, 3 A	CMS16	TOSHIBA
	all	40 V, 3 A	RB056L-40	ROHM

	V_{OUT}	Ind.	Spec.	Part Name	Manufacturer
L1 ⁽¹⁾	$3.0V \leq V_{OUT} \leq 4.5V$	2.2 μ H	2.2 A	SPM3012T-2R2N	TDK
			2.7 A	SPM4012T-2R2N	TDK
			3.5 A	NR5040T2R2N	Taiyo Yuden
	$4.5V < V_{OUT} \leq 12V$	4.7 μ H	1.7 A	SPM4012T-4R7N	TDK
			3.1 A	NR5040T4R7N	Taiyo Yuden
	$12V < V_{OUT} \leq 15V$	6.8 μ H	1.4 A	VLF5014ST-6R8N	TDK
			2.8 A	RLF7030T-6R8N	TDK
			3.7 A	NR8040T6R8N	Taiyo Yuden

	V_{OUT}	Spec. (I_{DS} , V_{DS} , V_{GS})	Part Name	Manufacturer
Pch.MOSFET	all	4.5 A, -30 V, ± 20 V	UPA1914	Renesas

⁽¹⁾ インダクタについては定格電流が本製品の L_x 制限電流以上のものを推奨します。なお、本製品とは別に電流制限を行う場合には小型部品の使用が可能です。

R1213K

NO.JA-278-170605

● 位相補償設定用抵抗とコンデンサの選択

本製品は過剰な出力リップルと不安定動作に依る効率の低下を防ぐため、電圧フィードバックループに適切な補償が必要です。補償は AMPOUT と GND の間に直列の抵抗 (R_{COMP}) とコンデンサ (C_{COMP}) を接続することで行われます。位相補償に用いる抵抗値とコンデンサ値は以下の式から求めることができます。

【R1213K001A】

$$R_{COMP} = 90 \times V_{IN} \times V_{OUT} \times C_{OUT} / (L \times I_{OUTMAX})$$

$$C_{COMP} = 30 \times V_{OUT} \times L \times I_{OUTMAX} / (V_{IN}^2 \times R_{COMP})$$

【R1213K001B】

$$R_{COMP} = 45 \times V_{IN} \times V_{OUT} \times C_{OUT} / (L \times I_{OUTMAX})$$

$$C_{COMP} = 30 \times V_{OUT} \times L \times I_{OUTMAX} / (V_{IN}^2 \times R_{COMP})$$

ただし、他の部品との組み合わせや実装基板の影響もあるため、補償が適切であるかの確認には R1213K の過渡応答を調べ、 R_{COMP} と C_{COMP} を調整してください。

V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUTMAX} (mA)	C_{IN} (μ F)	C_{OUT} (μ F)	L1 (μ H)	D1	R_{COMP} (k Ω)	C_{COMP} (nF)
3.3	3.8	1200	10	20	2.2	3 A 品	8.2	3.3
3.3	5	800	10	20	4.7	3 A 品	8.2	6.8
3.3	12	250	10	20	4.7	3 A 品	27	1.8
5.0	15	650	10	20	6.8	3 A 品	15	5.1

● 出力電圧設定方法

出力電圧は出力電圧設定用の抵抗 ($R1$ と $R2$) の値により、次式で与えられる電圧が出力されます。

$$\begin{aligned} \text{出力電圧} &= V_{FB} \times (R1 + R2) / R1 \\ & \quad (V_{FB} = 0.8 \text{ V}) \end{aligned}$$

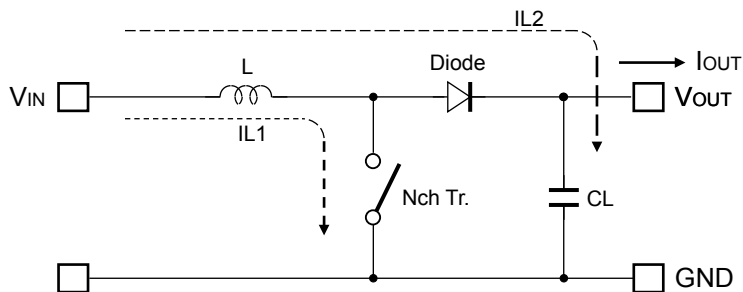
※ $R1$ と $R2$ の和が 200 k Ω 以下になるように設定してください。

● ソフトスタート時間設定方法

SS 端子と GND 間に配置するコンデンサ (C_{SS}) により、ソフトスタート時間を設定できます。ソフトスタート時間は次式で与えられる時間になります。

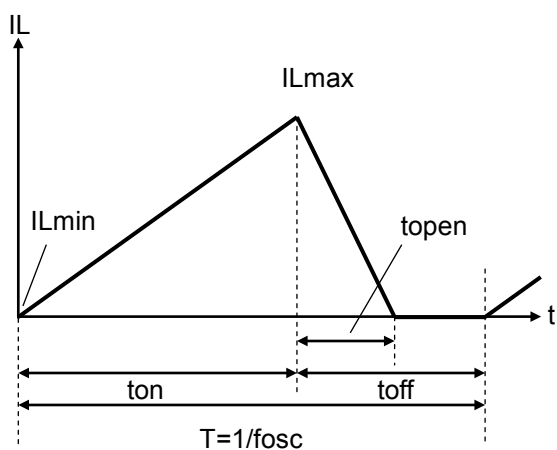
$$\begin{aligned} \text{ソフトスタート時間} &= C_{SS} \times V_{FB} / I_{SS} \\ &= 8 \times C_{SS} \times 10^4 \text{ [sec]} \\ & \quad (V_{FB} = 0.8 \text{ V}, I_{SS} = 10 \text{ } \mu\text{A}) \end{aligned}$$

● 昇圧 DC/DC コンバータの動作と出力電流

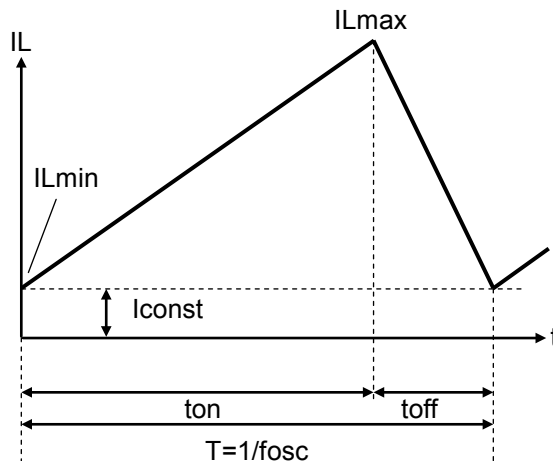


基本回路例

インダクタ (L) に流れるインダクタ電流 (IL) 波形



インダクタ電流断続モード



インダクタ電流連続モード

昇圧 DC/DC コンバータの PWM モード方式には、インダクタ電流の連続性によりインダクタ電流断続モードとインダクタ電流連続モードの 2 つの動作モードがあります。

Nch トランジスタが ON の時 (ton)、インダクタ (L) に加わる電圧は VIN となり、インダクタ電流 (IL1) は以下の通りです。

$$IL1 = V_{IN} \times t_{on} / L \dots\dots\dots \text{式 1}$$

R1213K

NO.JA-278-170605

昇圧DC/DCコンバータ回路では、NchトランジスタがOFFの時 (topen) においても電源から電力が供給されます。この時のインダクタ電流 (IL2) の減少分は以下の式で表せます。

$$IL2 = (V_{OUT} - V_{IN}) \times topen / L \dots\dots\dots \text{式 2}$$

PWM モード方式では、topen = toff となる時にインダクタの電流は連続的になり、昇圧 DC/DC コンバータの動作は、インダクタ電流連続モードになります。

インダクタ電流連続モード時の定常状態では電流の変化分が等しいので、以下の通りになります。

$$V_{IN} \times ton / L = (V_{OUT} - V_{IN}) \times toff / L \dots\dots\dots \text{式 3}$$

インダクタ電流連続モードでは、duty は以下の通りです。

$$\text{duty (\%)} = ton / (ton + toff) = (V_{OUT} - V_{IN}) / V_{OUT} \dots\dots\dots \text{式 4}$$

topen = toff となる時のインダクタ電流 (IL1) の平均値は以下の通りです。

$$IL1 (\text{Ave.}) = V_{IN} \times ton / (2 \times L) \dots\dots\dots \text{式 5}$$

入力電圧 (VIN) が出力電圧 (VOUT) と等しいとすると、出力電流 (IOUT) は以下の通りになります。

$$I_{OUT} = V_{IN}^2 \times ton / (2 \times L \times V_{OUT}) \dots\dots\dots \text{式 6}$$

IOUTが式6より大きい場合にインダクタ電流連続モードになります。

この時のインダクタ (L) に流れるピーク電流 (ILmax) は以下の通りになります。

$$IL_{max} = I_{OUT} \times V_{OUT} / V_{IN} + V_{IN} \times ton / (2 \times L) \dots\dots\dots \text{式 7}$$

$$IL_{max} = I_{OUT} \times V_{OUT} / V_{IN} + V_{IN} \times T \times (V_{OUT} - V_{IN}) / (2 \times L \times V_{OUT}) \dots\dots\dots \text{式 8}$$

その結果、ILmaxはIOUTに比べて大きな値になります。ILmaxがLx制限電流値以上となる場合は、過電流保護機能が働きます。ILmaxに注意して入出力条件、周辺部品を決定して下さい。

※上記の説明は理想的な場合の計算で、外付け部品やNchトランジスタでのロスが含まれておりません。実際の最大出力電流は、上記の50%~80%となります。特にILが大きい時やVINが低い時はスイッチのオン抵抗分だけ電力をロスするので注意が必要です。

■ 使用上の注意点

本製品を用いた電源回路の性能は周辺回路に大きく依存します。周辺部品の設定には十分注意してください。特に各部品、基板パターンおよび本製品について各定格値（電圧、電流、電力）を超えないように周辺回路を設計してください。（弊社作成の PCB レイアウト図参照）

- V_{IN} および GND 配線を十分強化してください。 V_{IN} および GND 配線にはスイッチングによる大きな電流が流れます。 V_{IN} および GND 配線のインピーダンスが高いと IC 内部の電位がスイッチング電流により変動し、動作が不安定になることがあります。
- Nch MOSFET ドライバが OFF する時に、インダクタの作用によりスパイク状の高い電圧を発生することがありますので、出力コンデンサ (C_{OUT}) およびダイオードの耐圧は、設定出力電圧の 1.5 倍以上のものを使用されるようお奨め致します。
- ダイオードは、順方向電圧が低いもの（ショットキーバリアダイオード）、逆電流が小さくスイッチング速度の速いものを選んでください。
- インダクタは、直流抵抗が小さく許容電流が十分にあり、磁気飽和しにくいものを選んでください。
- 本製品は、外付け Pch MOSFET を制御する FLAG 端子（シャットダウンスイッチ制御端子）を有しており、スタンバイ時、UVLO 検出時、サーマル保護検出時、ラッチ保護時に、外付け Pch MOSFET を OFF させることにより、電源から出力への電流経路を遮断する事ができます。
外付け Pch MOSFET を使用する場合、FLAG 出力による外付け Pch MOSFET の OFF 時に、インダクタ電流による外付け Pch MOSFET のソースに発生する過電圧を防止する必要があります。このため、外付け Pch MOSFET のソースと GND 間に $1\ \mu\text{F}$ のコンデンサを配置してください。
また、起動時のソフトスタート期間には、Nch MOSFET ドライバのスイッチングと同期して外付け Pch MOSFET を ON/OFF 制御することで突入電流を防止します。このため、外付け Pch MOSFET は、スイッチング速度が速く（100 ns 程度）、ゲート容量が小さい（3 nF 以下）ものを選択してください。
- L_X のスパイクノイズが絶対最大定格を超えないよう注意してください。 $V_{OUT} \geq 13\ \text{V}$ 以上ではスパイクノイズが絶対最大定格を超える可能性が高くなるため、スナバ回路 (R_{SNB} and C_{SNB} の直列接続) をダイオード (D1) と並列に配置し、スパイクノイズの低減を図ってください。また、 $V_{OUT} < 13\ \text{V}$ においてもスパイクノイズが大きくなる場合にはスナバ回路を配置してください。スナバ回路を構成するコンデンサ (C_{SNB}) には 1100 pF、抵抗 (R_{SNB}) には $0.68\ \Omega$ を推奨します。なお、適切な値は基板によって大きく左右され、また効率に影響しますので実機にて評価してください。

R1213K

NO.JA-278-170605

- 本製品はラッチ保護回路を内蔵しており、過電流状態による出力電圧の低下が保護遅延時間以上続いた場合に Nch MOSFET ドライバを OFF でラッチし、DC/DC コンバータの動作を停止します。また、保護回路が機能した時、FLAG 端子は”H”を出力し、外付け Pch MOSFET が接続されている場合には外付け Pch MOSFET を OFF とし、電源から出力への電流経路を遮断します。
保護遅延時間は Typ. 32 ms に設定されており、保護遅延時間中に出力電圧が戻った場合、内部のタイマーはリセットされます。
ラッチ保護の解除は、CE 端子に一度”L”を入力してリセットするか、電源電圧を UVLO 検出電圧以下にしてリセットすることで行えます。
- TEST 端子は必ず GND 接続 (もしくは OPEN) で使用してください。
- FLAG 端子には、外付け Pch MOSFET のゲート以外を接続しないでください。
- 突入電流を防止するため、SS 端子には必ずコンデンサ (C_{SS}) を接続してご使用ください。また、SS 端子には C_{SS} 以外を接続しないでください。
- IC の裏面 PAD は放熱性を高めるため GND に接続してください。また、多層基板において放熱性を高めるためには、裏面 PAD 接続部に via を設け、他層へ熱を逃がす事が有効です。
- MOSFETがONの時の経路を図Aに、MOSFETがOFFの時の経路を図Bに示しています。図Bに矢印で示した箇所では、MOSFETがONの時のみ、またはOFFの時のみ電流が流れます。この箇所の寄生インピーダンス、インダクタンスや寄生容量はDC/DCコンバータの安定性に影響し、またノイズを発生させますので、これらの寄生成分を最小にしてください。更に図Aと図Bに示された電流経路の配線は短く、太くしてください。

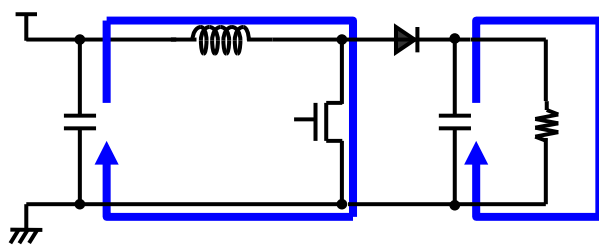


図 A. MOSFET-ON (昇圧)

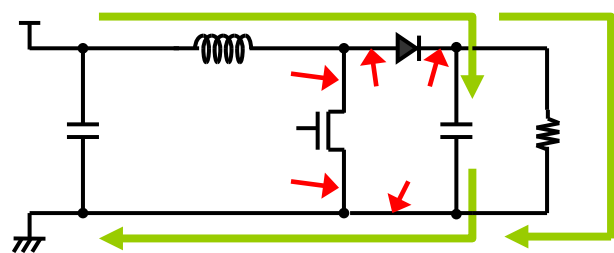
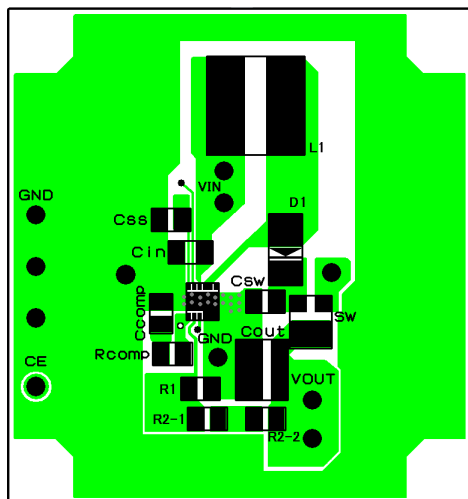


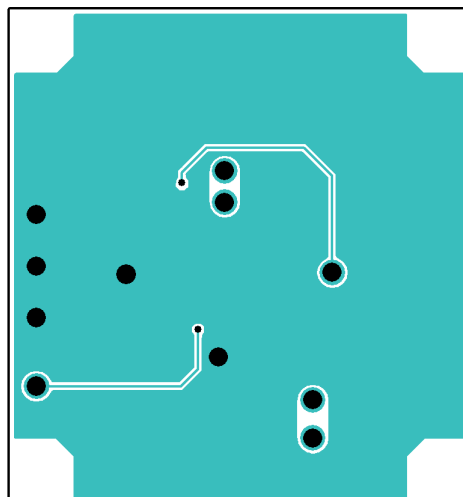
図 B. MOSFET-OFF (昇圧)

- PCB レイアウト例

R1213K001A/B (PKG: DFN(PLP)2730-12pin) コンプリートシャットダウン機能有り



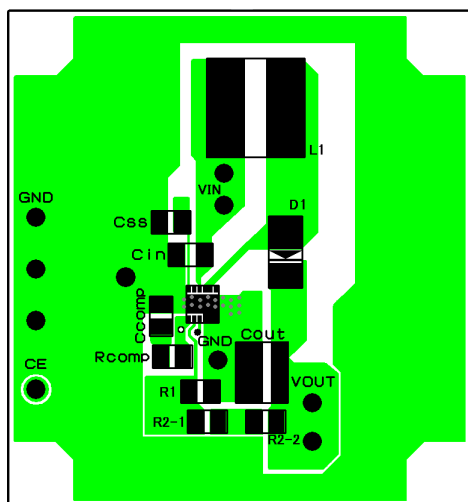
ボードレイアウト例 - トップサイド



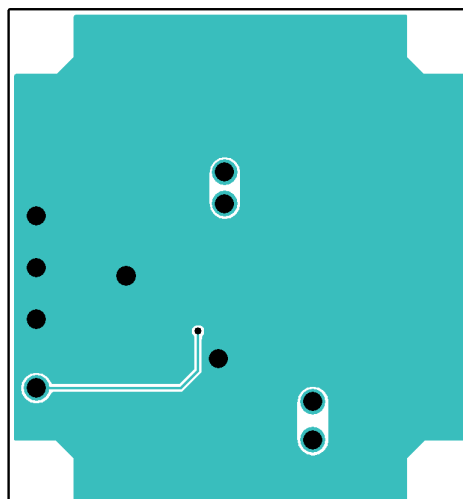
ボードレイアウト例 - バックサイド

注意 : R2 は直列 2 個接続に対応できるように R2-1 と R2-2 を配置しています。

R1213K001A/B (PKG: DFN(PLP)2730-12pin) コンプリートシャットダウン機能無し



ボードレイアウト例 - トップサイド



ボードレイアウト例 - バックサイド

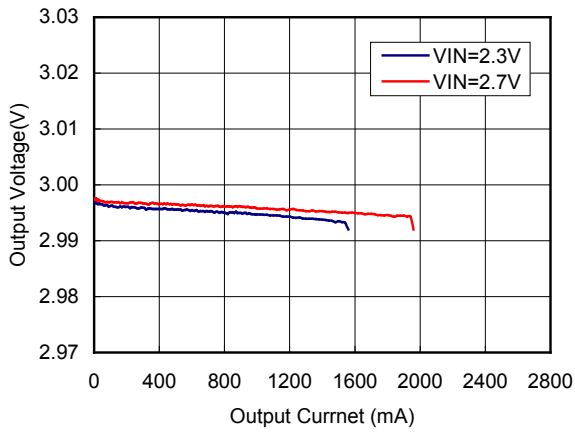
注意 : R2 は直列 2 個接続に対応できるように R2-1 と R2-2 を配置しています。

■ 特性例

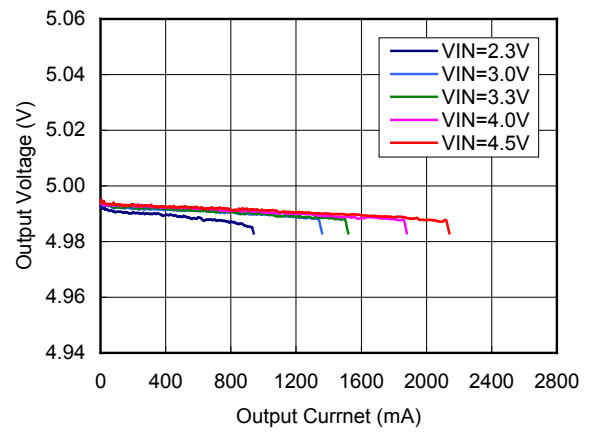
※ 以下の特性例は参考値であり、それぞれの値を保証するものではありません。

1) 出力電圧 対 出力電流特性例 (Ta = 25°C)

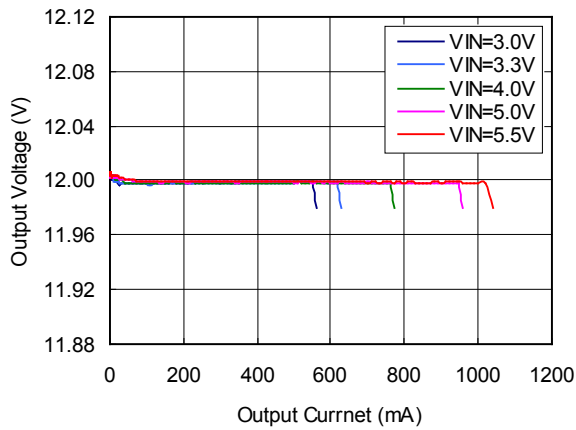
V_{OUT} = 3.0 V



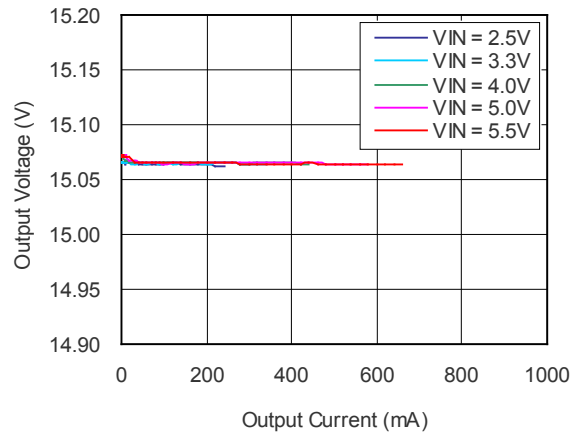
V_{OUT} = 5.0 V



V_{OUT} = 12 V

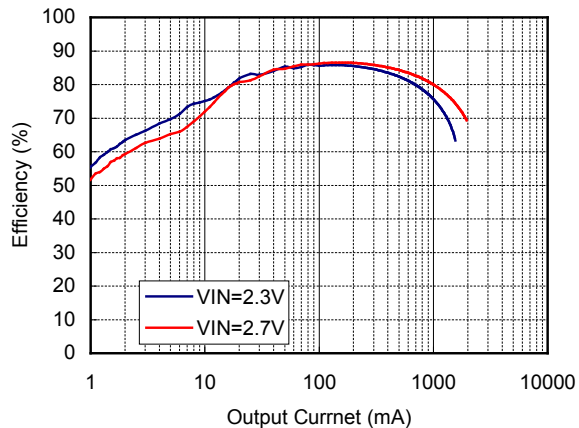


V_{OUT} = 15 V

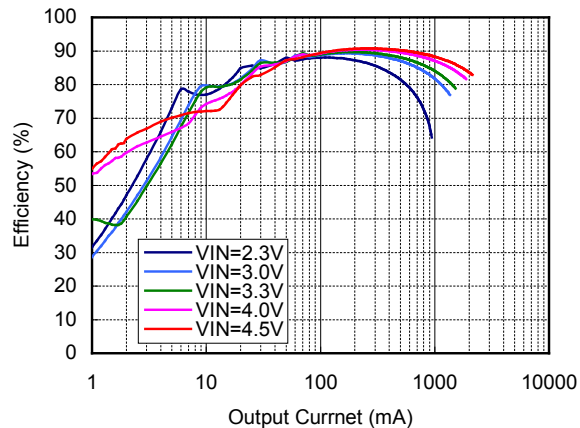


2) 効率 対 出力電流特性例 (Ta = 25°C)

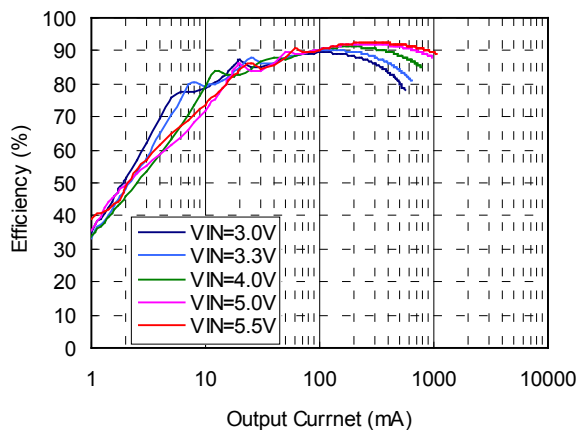
V_{OUT} = 3.0 V



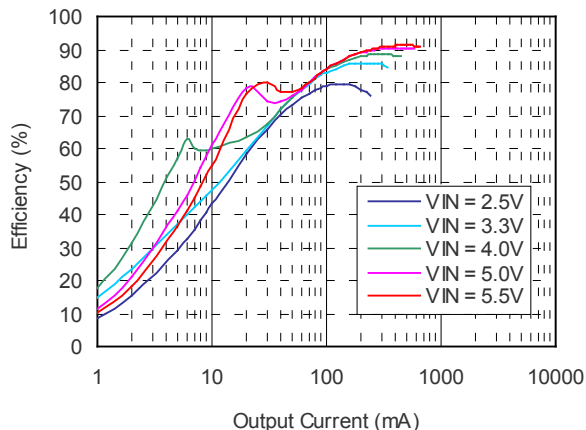
V_{OUT} = 5.0 V



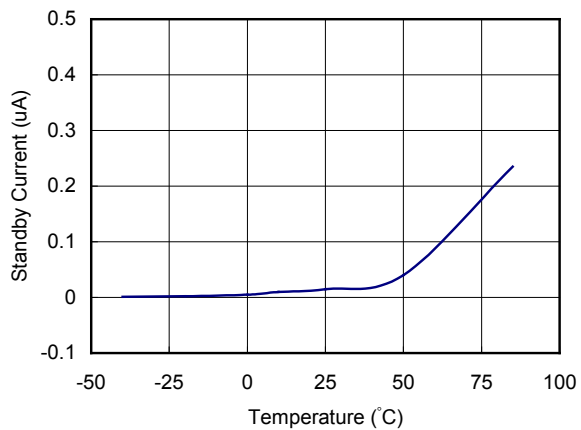
V_{OUT} = 12 V



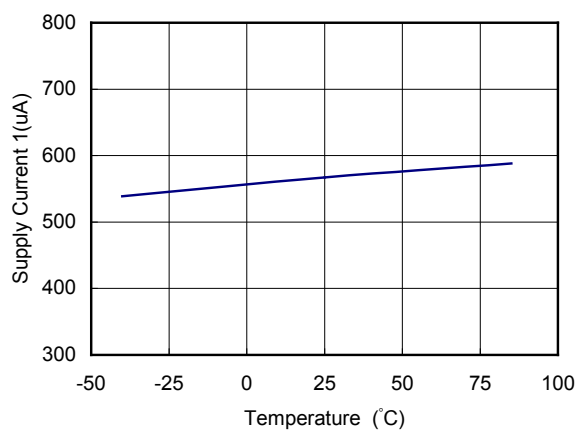
V_{OUT} = 15 V



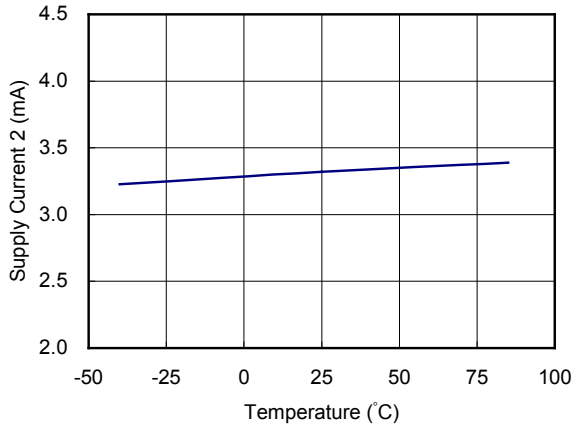
3) スタンバイ電流 対 周囲温度特性例



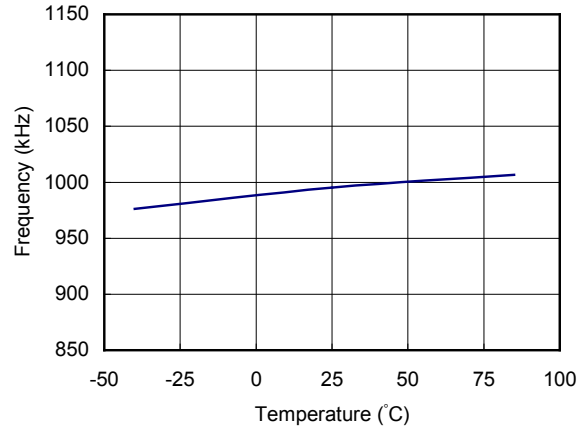
4) 消費電流 1 対 周囲温度特性例



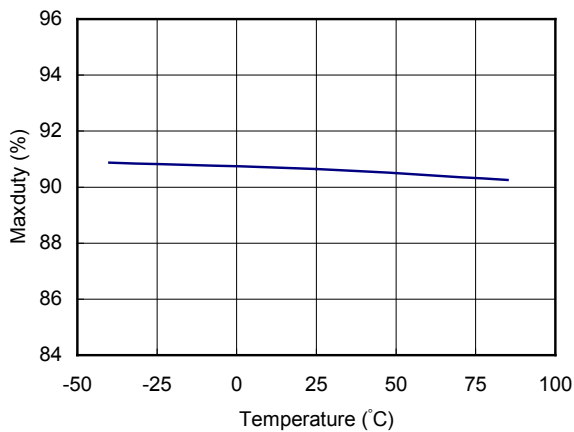
5) 消費電流 2 対 周囲温度特性例



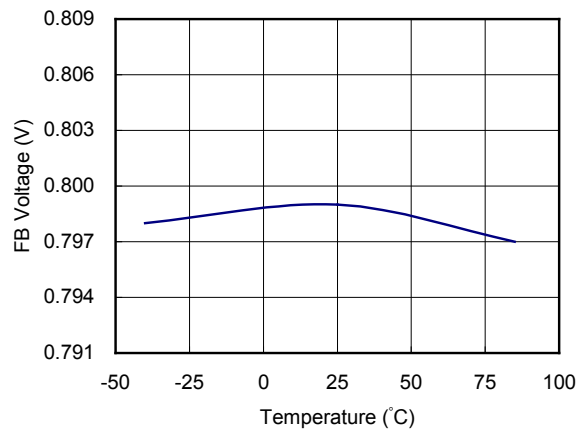
6) 発振周波数 対 周囲温度特性例



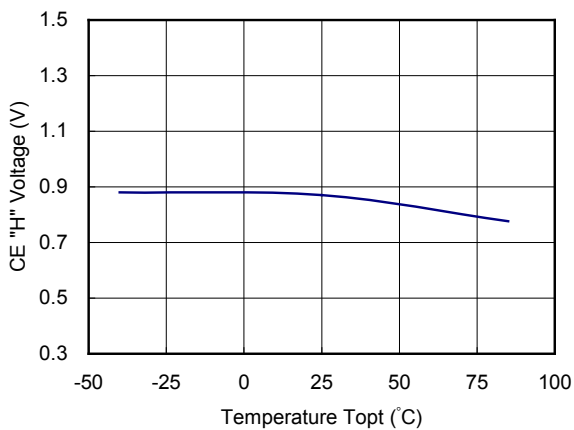
7) Maxduty 対 周囲温度特性例



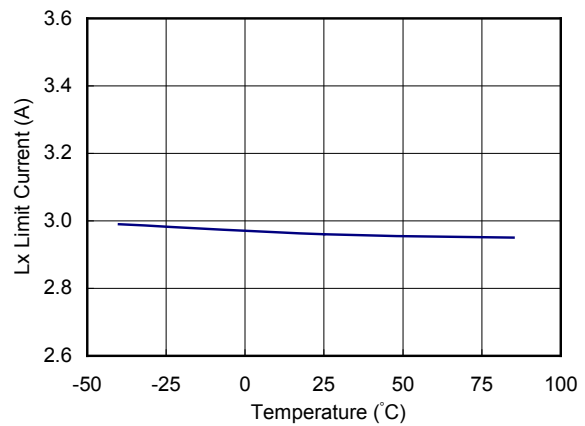
8) FB 電圧 対 周囲温度特性例



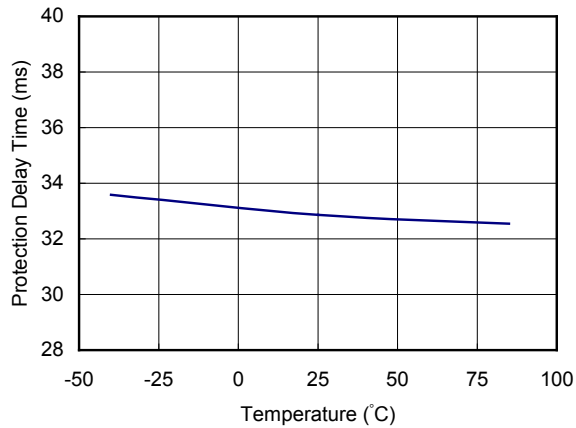
9) CE“H”入力電圧 対 周囲温度特性例



10) Lx Limit 電流 対 周囲温度特性例

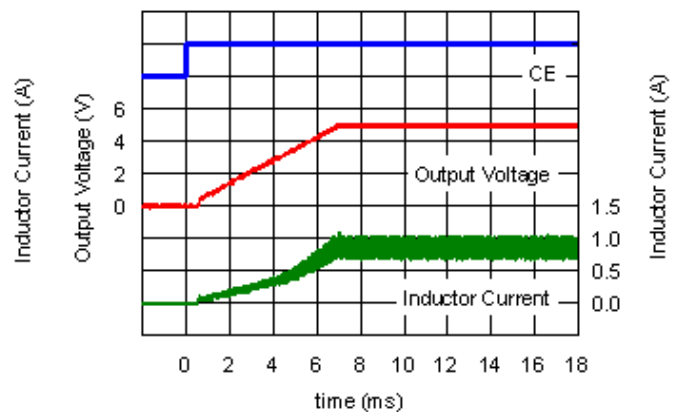
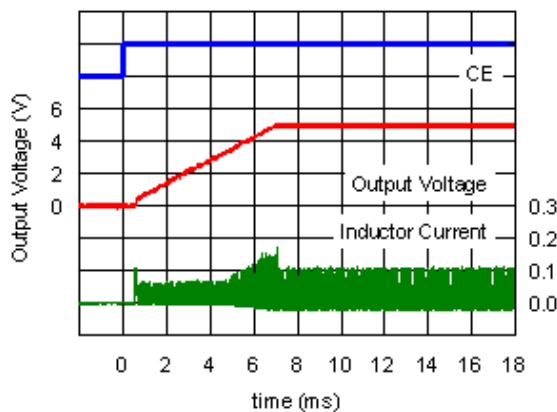


11) 保護遅延時間 対 周囲温度特性例

12) スタートアップ波形特性例 (Ta = 25°C, C_{SS} = 0.1 μF, V_{IN} = V_{OUT} 間に外付けの Pch MOSFET を使用)

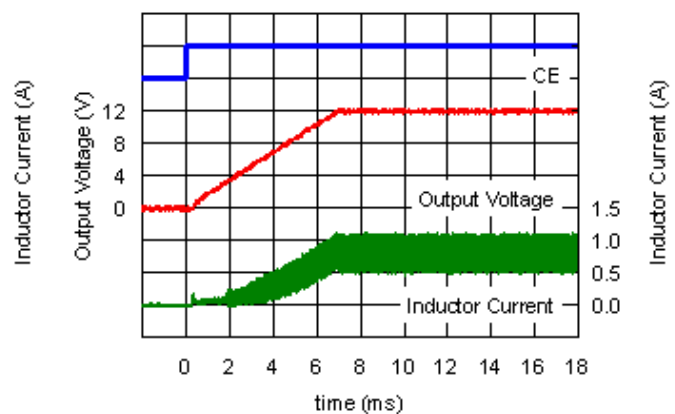
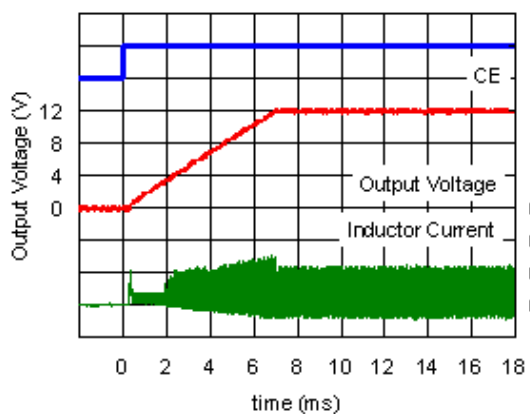
• V_{IN} = 3.3 V, V_{OUT} = 5.0 V, I_{OUT} = 10 mA

• V_{IN} = 3.3 V, V_{OUT} = 5.0 V, I_{OUT} = 500 mA



• V_{IN} = 3.3 V, V_{OUT} = 12 V, I_{OUT} = 10 mA

• V_{IN} = 3.3 V, V_{OUT} = 12 V, I_{OUT} = 200 mA

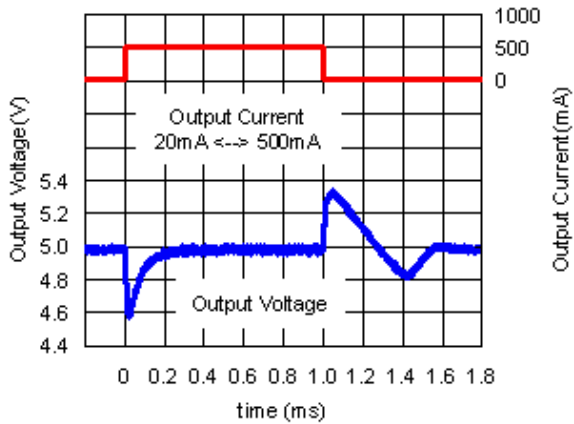


R1213K

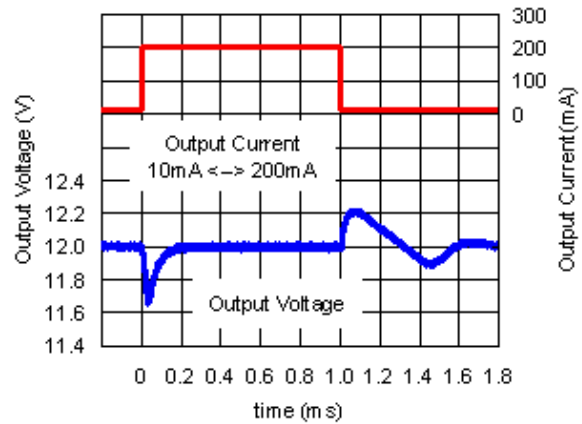
NO.JA-278-170605

13) 負荷過渡応答波形特性例 (Ta = 25°C)

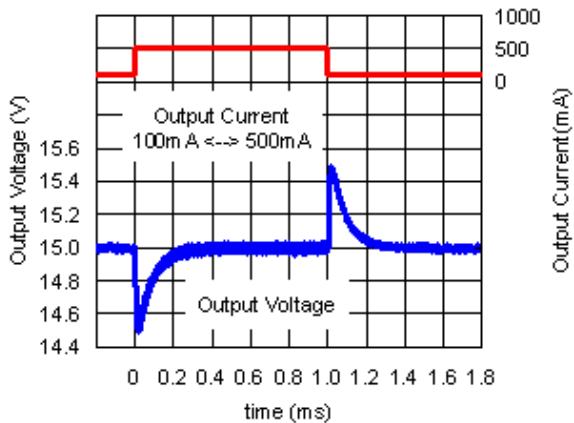
- $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 20 \leftrightarrow 500\text{ mA}$
 $L = 4.7\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$, $R_{COMP} = 8.2\text{ k}\Omega$,
 $C_{COMP} = 6.8\text{ nF}$



- $V_{IN} = 3.0\text{ V}$, $V_{OUT} = 12\text{ V}$, $I_{OUT} = 10 \leftrightarrow 200\text{ mA}$
 $L = 4.7\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$, $R_{COMP} = 27\text{ k}\Omega$,
 $C_{COMP} = 1.8\text{ nF}$

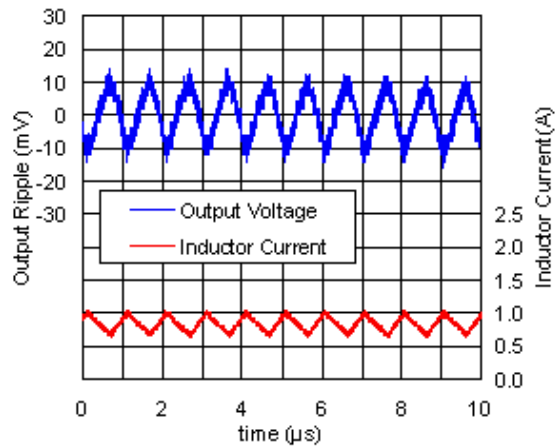


- $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $V_{OUT} = 15.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 100 \leftrightarrow 500\text{ mA}$
 $L = 6.8\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$, $R_{COMP} = 15\text{ k}\Omega$,
 $C_{COMP} = 5.1\text{ nF}$

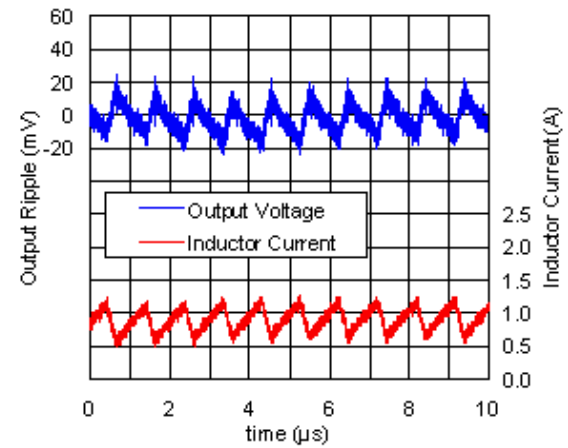


14) 出力電圧波形特性例 (Ta = 25°C)

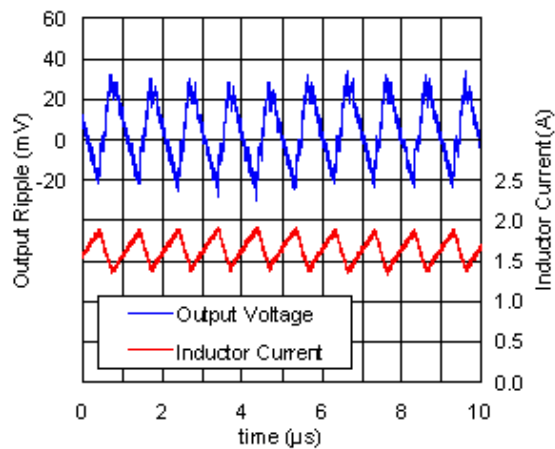
• $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$
 $L = 4.7\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$



• $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 12\text{ V}$, $I_{OUT} = 200\text{ mA}$
 $L = 4.7\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$



• $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $V_{OUT} = 15\text{ V}$, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$
 $L = 6.8\text{ }\mu\text{H}$, $C_{OUT} = 20\text{ }\mu\text{F}$



DFN(PLP)2730-12 パッケージの許容損失について特性例を示します。

なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

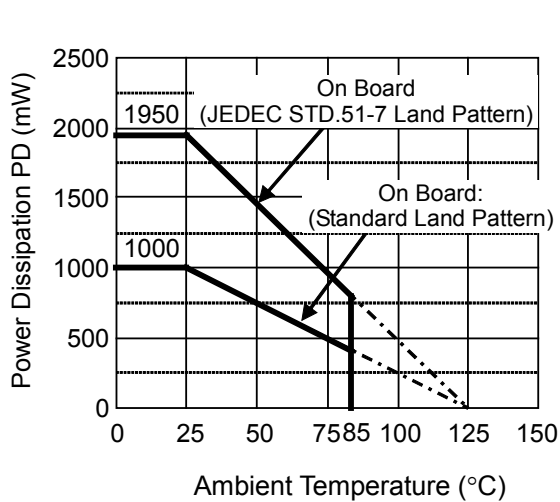
測定条件

	標準実装条件	JEDEC STD.51-7 準拠実装条件
測定状態	基板実装状態 (風速 0m/s)	基板実装状態 (風速 0 m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)	ガラスエポキシ樹脂 (4層基板)
基板サイズ	40 mm × 40 mm × 1.6 mm	76.2 mm × 114.3 mm × 1.6 mm
配線率	表面 : 約 50% 裏面 : 約 50%	外層 (1層, 4層) : 10%以下, 60 mm 角 内層 (2層, 3層) : 100%, 74.2 mm 角
スルーホール	直径 0.54 mm × 32 個	直径 0.85 mm × 64 個

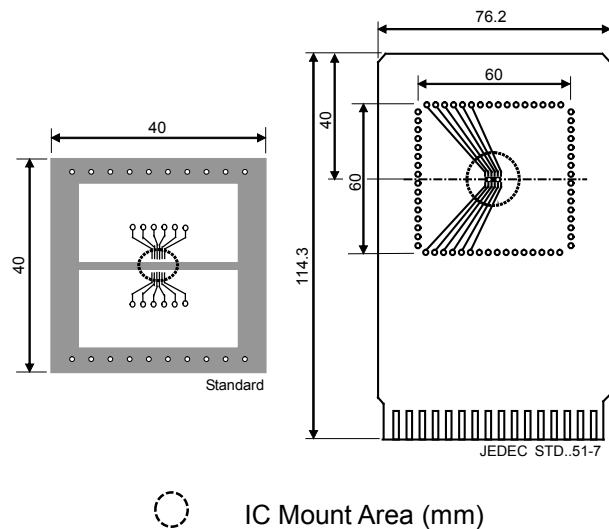
測定結果

(Ta = 25°C, Tjmax = 125°C)

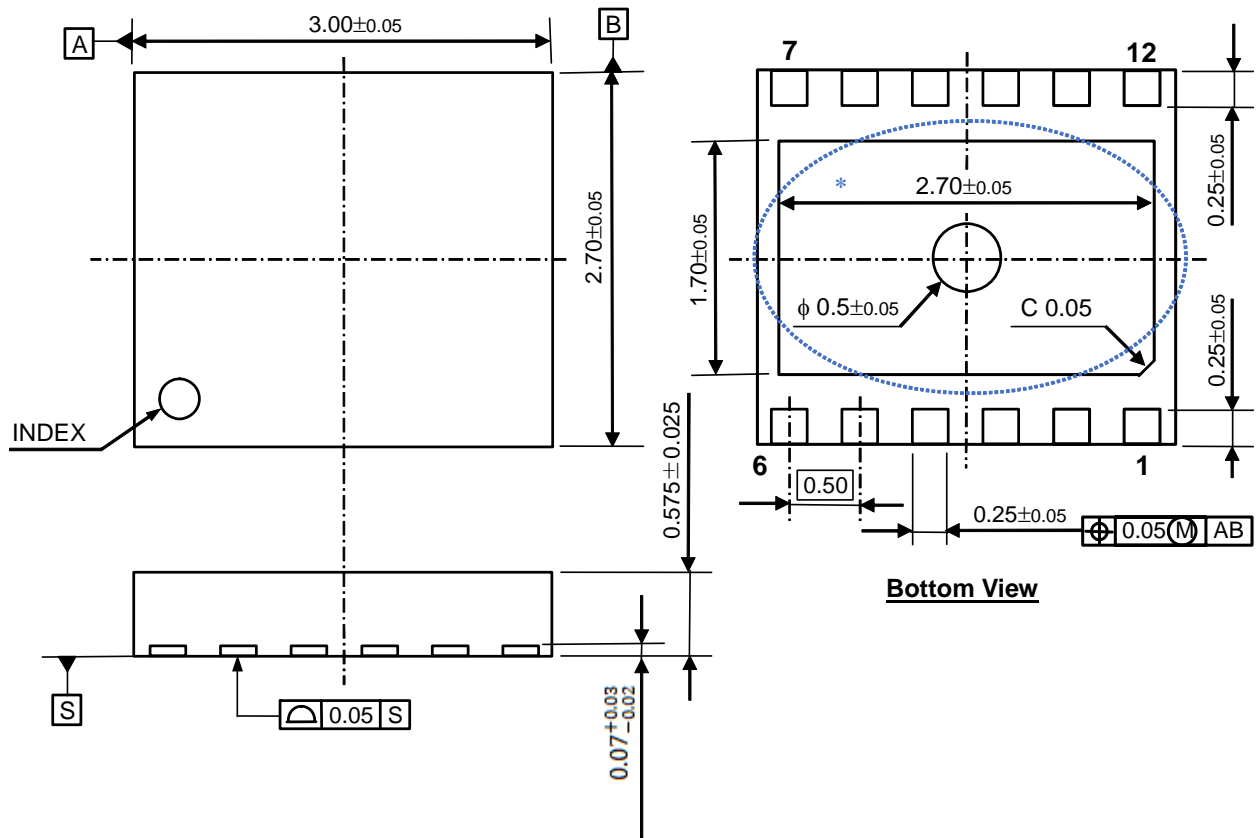
	標準実装条件	JEDEC STD.51-7 準拠実装条件
許容損失	1000mW	1950 mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125 - 25^\circ\text{C}) / 1.0 \text{ W} = 100^\circ\text{C/W}$ $\theta_{jc} = 18^\circ\text{C/W}$	$\theta_{ja} = (125 - 25^\circ\text{C}) / 1.95 \text{ W} = 51.2^\circ\text{C/W}$ $\theta_{jc} = 5.9^\circ\text{C/W}$



許容損失 対 周囲温度



測定用基板レイアウト



DFN(PLP)2730-12 パッケージ外形図 (Unit: mm)

*青丸で囲んでいる裏面のタブは基板電位 (GND) です。基板側のグラウンドと接続することを推奨しますが、オープンにすることも可能です。



本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご使用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



弊社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・