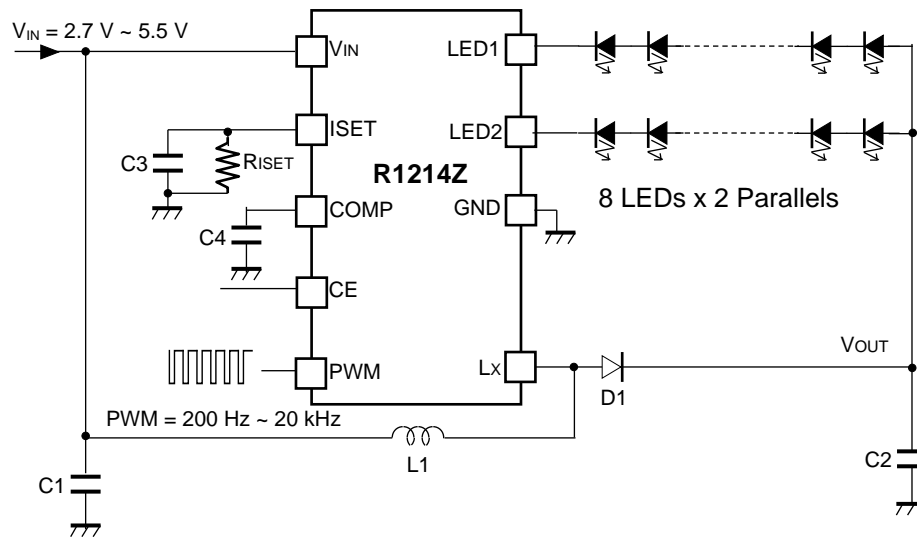


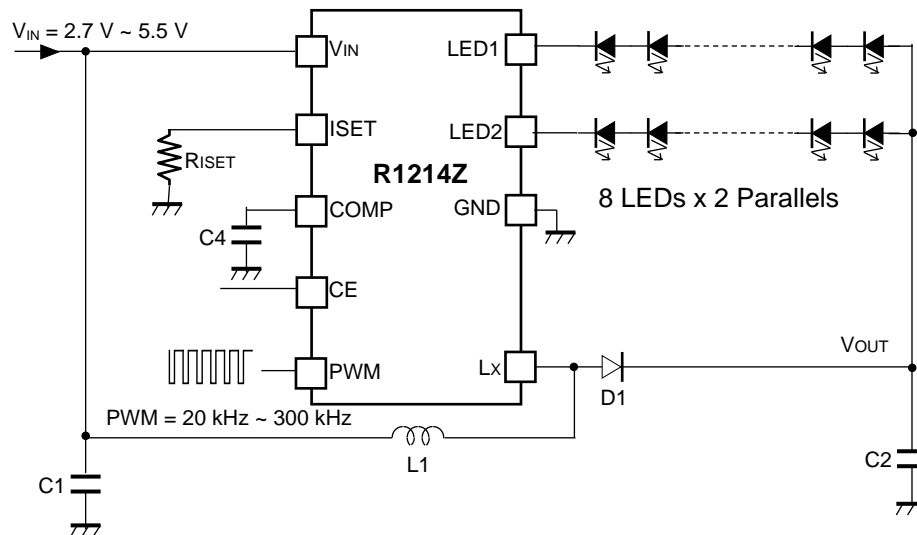
デザインガイド

NO.JD-327-151015

■ 基本回路例



基本回路例 : 8 LEDs 直列 x 2 並列、200 Hz ~ 20 kHz PWM 信号



基本回路例 : 8 LEDs 直列 x 2 並列、20 kHz ~ 300 kHz PWM 信号

R1214Z

NO.JD-327-151015

■ 推奨部品例**推奨インダクタ例**

L1 (μH)	対象製品	定格電流 (mA)	インダクタサイズ (mm)	部品 No.
10	R1214Z221x (750 kHz)	550	2.5 x 2.0 x 1.0	VLS252010ET-100M
10		620	3.0 x 2.5 x 1.2	VLF302512MT-100M
10		900	4.0 x 3.2 x 1.2	VLF403212MT-100M
10		1320	5.0 x 4.0 x 1.2	VLF504012MT-100M
22	R1214Z211x (450 kHz)	430	3.0 x 2.5 x 1.2	VLF302512MT-220M
22		540	4.0 x 3.2 x 1.2	VLF403212MT-220M
22		890	5.0 x 4.0 x 1.2	VLF504012MT-220M

推奨部品例

記号	説明	定格電圧 (V)	値	部品 No.
C1 (C _{IN})	セラミックコンデンサ	6.3	4.7 μF 以上	C1608JB0J475K
C2 (C _{OUT})	セラミックコンデンサ	50	2.2 μF 以上 R1214Z211x	C2012X5R1H225K
			1.0 μF 以上 R1214Z221x	C2012X5R1H105K
C3	セラミックコンデンサ	6.3	2.2 μF 以上	-
C4	セラミックコンデンサ	6.3	0.1 μF ~ 1μF	-
D1	ダイオード	60	-	CRS12
		60	-	RB060M-60

■ ボードレイアウトの注意点

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。PCBに実装された周辺部品または本製品が、定格電圧値、定格電流値、定格電力値を超えないようにしてください。周辺回路の設計の際には、以下の注意点に十分に注意してください。

ソフトスタート機能

動作開始後、ソフトスタートは Lx 端子を強制的にスイッチングさせ、同時に Lx 電流制限値 (I_{LXLIM}) を徐々に上昇させて、出力電圧 (V_{OUT}) を上昇させます。設定 LED 電流値が 1.5 mA よりも大きい場合、ソフトスタートは LED 電流 (I_{LED}) を設定 LED 電流値に達するまで、徐々に上昇させます。設定 LED 電流値が 1.5 mA より小さい場合、ソフトスタートは I_{LED} を一旦 1.5 mA にした後、設定 LED 電流値まで引き下げます。なお、コンデンサ (C4) を 1 μ F にすることで、 I_{LED} が設定 LED 電流値より大きくなることを緩和できます。

Duty = 100%の時の白色 LED 電流設定

PWM 端子への PWM 信号が Duty = 100%の時の各 LED 端子の電流 (I_{LEDSET}) は、フィードバック抵抗 (R_{ISET}) の値によって決まります。 I_{LEDSET} は以下の式で表されます。

$$I_{LEDSET} = 0.0466 \times R_{ISET} / (40 \text{ k} + R_{ISET})$$

注意： R_{ISET} は、19 k Ω 以上に設定して下さい。ISET 端子と GND 間に 30.1 k Ω の R_{ISET} を配置すると、 I_{LEDSET} は 20 mA に設定されます。

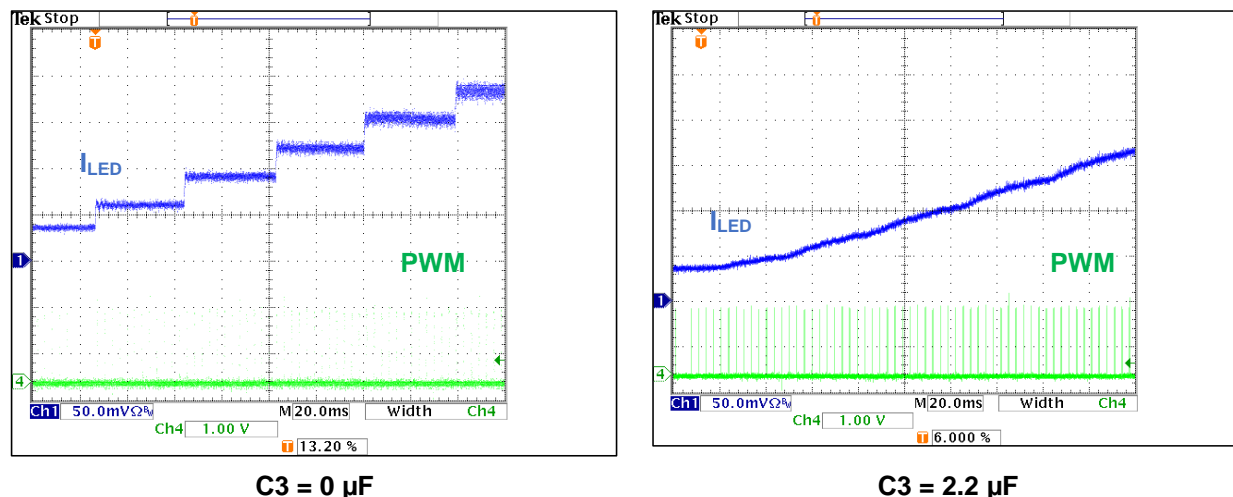
LED 輝度調整

PWM端子入力のPWM信号のDutyによりLEDの電流 (I_{LED}) を制御し、LEDの輝度を調整することができます。Dutyの範囲は、0.4% ~ 100% (1 μ Fのコンデンサ (C4) 及び30.1 k Ω のフィードバック抵抗 (R_{ISET}) 使用時の範囲で使用してください。PWM入力のHigh-Duty (Hduty) と I_{LED} の関係は以下の式で表されます。

$$I_{LED} = Hduty \times I_{LEDSET}$$

PWM 信号の周波数は 200 Hz ~ 300 kHz の範囲で使用してください。20 kHz ~ 100 kHz の範囲の周波数を推奨します。20 kHz 未満の PWM 信号で輝度調整をする場合、インダクタ電流 (IL) の増加・減少が可聴帯域の範囲となるため音として認識される場合があります。その場合には、ISET 端子と GND 間にコンデンサ (C3) を配置してください。20 kHz 以上の高い周波数の PWM 信号で輝度調整する場合、C3 は不要ですが、図 3 に示すように、段階的に PWM 信号を変化させ輝度変更する場合で、輝度変化の STEP が輝度の差異として知覚される場合には、C3 の配置により輝度の差異を緩和することができます。

図 3. C3 の配置による LED 輝度差異の緩和例

C3 = 0 μ FC3 = 2.2 μ F

未使用 LED 電流ソースの扱い

使用しないLED端子がある場合は、使用しない端子をGNDに接続してください。

インダクタの選択

定常動作時のインダクタのピーク電流 (I_{Lmax}) は、以下の式で計算できます。

$$I_{Lmax} = 1.25 \times I_{LED} \times V_{OUT} / V_{IN} + 0.5 \times V_{IN} \times (V_{OUT} - V_{IN}) / (L \times V_{OUT} \times f_{osc})$$

起動時や、PWM端子で輝度調整を行う際には過渡的にそれ以上の電流がインダクタ (L_1) に流れます。その際 I_{Lmax} が L_x 制限電流 (I_{LxLIM}) 以下となるようにインダクタを選択して下さい。10 μ H ~ 22 μ H のインダクタを推奨します。

コンデンサの選択

V_{IN} 端子と GND 端子間に 4.7 μ F 以上の入力コンデンサ (C1) を最短距離で配置して下さい。

R1214Zx1xx の V_{OUT} 端子と GND 端子間に 2.2 μ F 以上の出力コンデンサ (C2) を最短距離で配置して下さい。

R1214Zx2xx の V_{OUT} 端子と GND 端子間に 1 μ F 以上の C2 を最短距離で配置して下さい。

PWM 入力信号が 200 Hz ~ 10 kHz の範囲内であれば、ISET 端子と GND 端子間に 2.2 μ F 以上のコンデンサ (C3) を配置してください。PWM 入力信号が 10 kHz ~ 300 kHz の範囲内であれば、C3 は不要です。

0.1 μ F のコンデンサ (C4) を COMP 端子と GND 端子間に配置してください。

SBD (ショットキーバリアダイオード) の選択

順方向電圧 (V_F)、逆流電流 (I_R) が低く、寄生容量少ないダイオードを選択してください。SBD は、 V_F 、 I_R が低く、寄生容量が少ないので R1214Z に理想的なタイプのダイオードです。

基板上の電流経路

回路例での電流経路について図1と図2に昇圧DC/DCの例を示しています。MOSFETがONの時の経路を図1に、MOSFETがOFFの時の経路を図2に示しています。図1、図2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1、図2に示された電流経路の配線は短く、太くしてください。

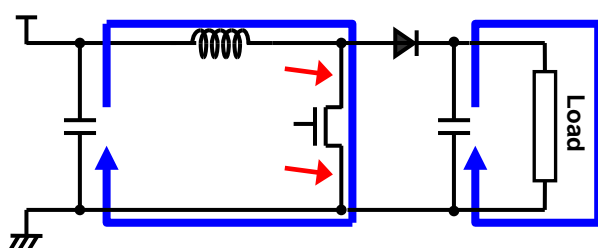


図 1. MOSFET-ON

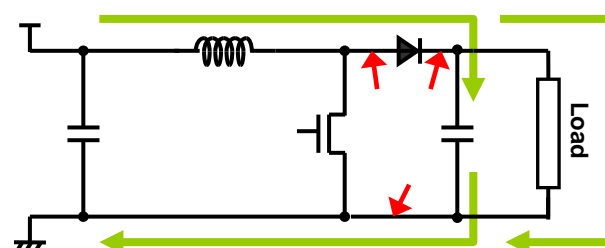
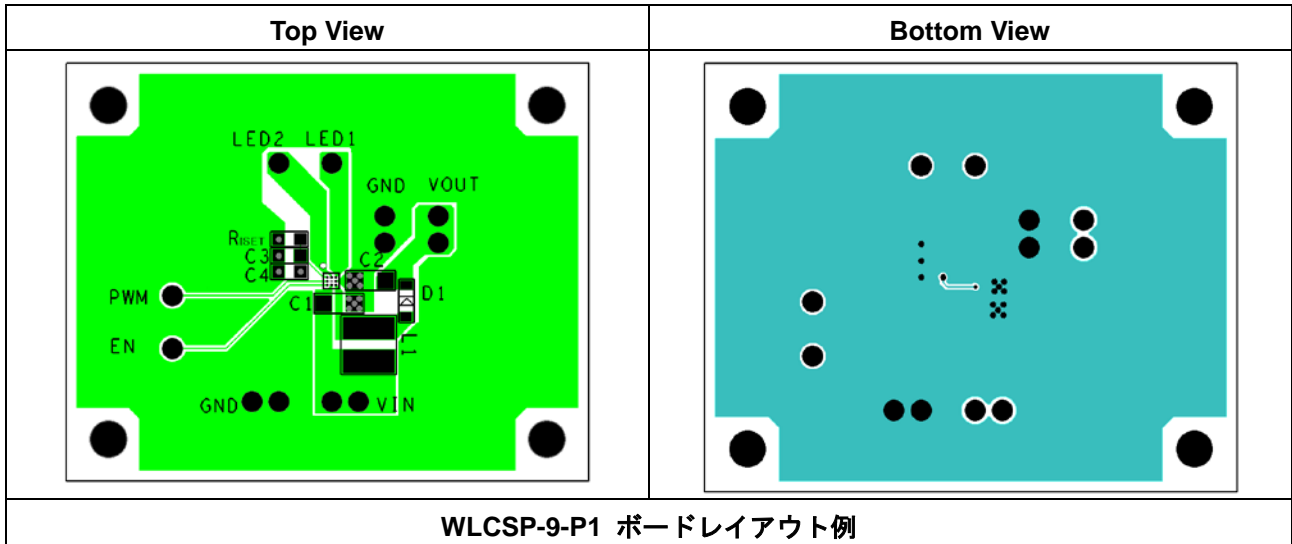


図 2. MOSFET-OFF

ボードレイアウトの注意点

- 入力コンデンサ (C1) は、 V_{IN} 端子と GND 端子間に最短距離で配置してください。GND 端子を基板の太い GND プレーンに接続してください。
- L_x のランドパターンを最少にしてください。
- L_x 端子、インダクタ、ダイオード間の配線を最短にしてください。出力コンデンサ (C2) は、ダイオードのカソードに最短で配置してください。
- C2 を GND 端子に最短で配置してください。

■ ボードレイアウト例





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おられません。
8. 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、その他お気づ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…