

LM3414,LM3414HV

LM3414/LM3414HV 1A 60W Common Anode Capable Constant Current Buck LED
Driver Requires No External Current Sensing Resistor*



Literature Number: JAJSB29

外付け電流センス抵抗不要、コモン・アノード対応、 1A 60W* 定電流降圧型 LED ドライバ

概要

LM3414 と LM3414HV は、コモン・アノード対応、1A 60W* 定電流降圧型 LED ドライバです。単一ストリングの 3W HBLED の駆動に極めて適しており、最高 96% の高効率を発揮します。また、4.5VDC ~ 65VDC の入力電圧に対応し、最大 1A の平均 LED 電流を ± 3% の精度で供給します。ローサイド N チャネル・パワー MOSFET と電流センス素子を内蔵しているため、ブートストラップ・コンデンサや外付け電流センス抵抗が不要であり、部品数の少ないシンプルな回路を実現できます。グラウンドに接続された外付けの小信号抵抗は、LED 電流の微調整機能、アナログ調光機能、サーマル・フォールドバック機能を提供します。

一定のスイッチング周波数で動作して、EMI を低減しています。外付けのループ補償ネットワークは必要ありません。独自のパルス・レベル変調 (PLM) 制御方式は、高い変換効率と正確な平均 LED 電流レギュレーションをもたらします。高速の応答時間が実現する微細な LED 電流パルスは、240Hz、256 段階の調光分解能という一般的な照明の要件を満たしています。

LM3414/LM3414HV は、ePSOP-8 パッケージと 3mm × 3mm の LLP-8 パッケージで供給されます。

* 実際の動作条件に応じて温度デレーティングが適用されます。

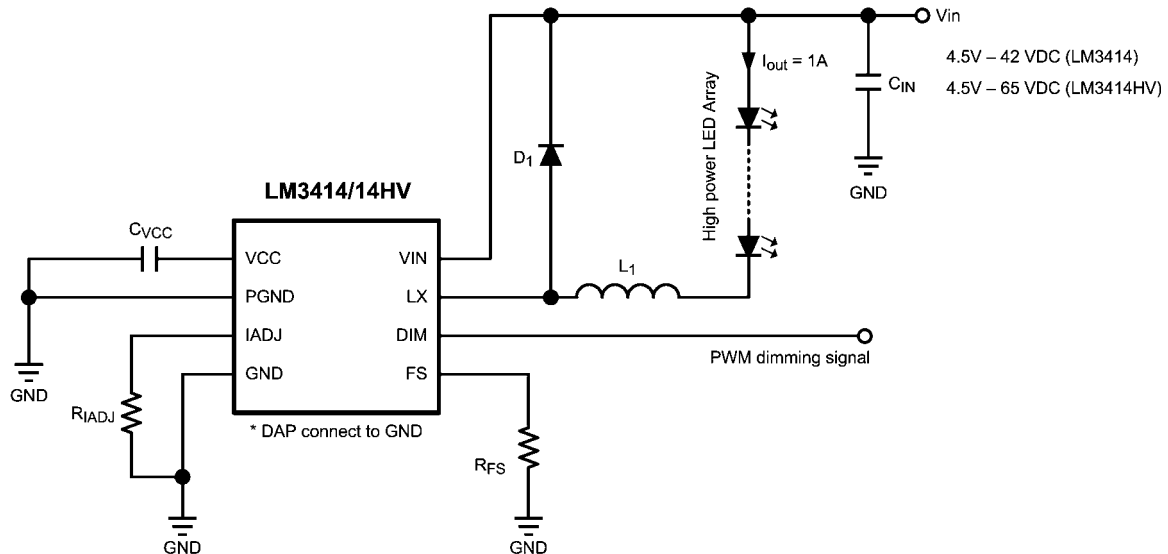
特長

- 最大 60W* の LED 電力をサポート: 3W HBLED × 18
- 外付け電流センス抵抗が不要
- ± 3% の LED 電流精度
- 最高 96% の高効率
- 高いコントラスト比 (調光電流の最小パルス幅 < 10 μs)
- ローサイド N チャネル MOSFET 内蔵
- 350mA から 1,000mA まで調整可能な一定の LED 電流
- アナログ調光とサーマル・フォールドバックをサポート
- 広い入力電圧範囲:
 - 4.5V ~ 42V (LM3414)
 - 4.5V ~ 65V (LM3414HV)
- 250kHz から 1,000kHz まで調整可能な一定のスイッチング周波数
- サーマル・シャットダウン保護
- 消費可能電力を増大させた ePSOP-8 パッケージまたは 3mm × 3mm の LLP-8 パッケージ

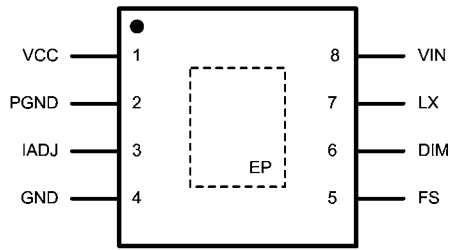
アプリケーション

- 高パワー LED ドライバ
- 建築化照明、オフィス向けトロフアア
- 自動車用照明
- MR-16 LED ランプ

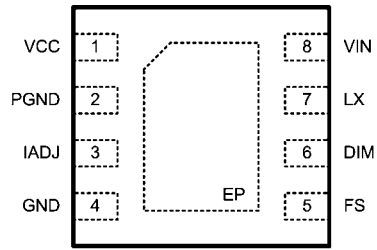
アプリケーション回路図



ピン配置図



Top View
8 – Lead Plastic ePSOP-8
NS Package Number MRA08A



Top View
8 – Lead Plastic LLP-8
NS Package Number SDA08AG

製品情報

Order Number	Package Type	NSC Package Drawing	Supplied As
LM3414MR	ePSOP-8	MRA08A	95 Units in Anti-Static Rails
LM3414MRX			2,500 Units on Tape and Reel
LM3414HVMR			95 Units in Anti-Static Rails
LM3414HVMRX			2500 Units on Tape and Reel
LM3414SD	LLP-8	SDA08AG	1,000 Units on Tape and Reel
LM3414SDX			4,500 Units on Tape and Reel
LM3414HVSD			1,000 Units on Tape and Reel
LM3414HVSDX			4,500 Units on Tape and Reel

ピン説明

ピン番号	ピン名	説明	アプリケーション情報
1	VCC	内部レギュレータ出力ピン	このピンは、最小容量 $1\mu\text{F}$ のセラミック・コンデンサによってグラウンドにバイパスします。
2	PGND	パワー・グラウンド・ピン	電源回路のグラウンドです。記載されたすべての電圧の基準点となります。EP と GND に外部接続する必要があります。
3	IADJ	平均出力電流調整ピン	このピンとグラウンドの間に抵抗 R_{IADJ} を接続して、平均出力電流を調整します。
4	GND	アナログ・グラウンド・ピン	内部回路のアナログ・グラウンド接続です。パッケージ外で PGND に接続する必要があります。
5	FS	スイッチング周波数設定ピン	このピンとグラウンドの間に抵抗 R_{FS} を接続して、スイッチング周波数を設定します。
6	DIM	PWM 調光制御ピン	ロジック・レベルの PWM 信号をこのピンに印加して、LED スtring の輝度を制御します。
7	LX	N-MOSFET スイッチのドレイン	このピンを出力インダクタとショットキ・ダイオードのアノードに接続します。
8	VIN	入力電圧ピン	入力電圧は、 $4.5\text{V} \sim 42\text{V}$ (LM3414) または $4.5\text{V} \sim 65\text{V}$ (LM3414HV) の範囲に収める必要があります。
EP	EP	サーマル・パッド (パワー・グラウンド)	動作中にパッケージから放熱するために使用します。パッケージ外で PGND に電気接続する必要があります。

絶対最大定格 (LM3414) (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

VIN ~ GND 間	- 0.3V ~ 42V
VIN ~ GND 間 (過渡応答時)	45V (500ms)
LX ~ PGND 間	- 0.3V ~ 42V
LX ~ PGND 間 (過渡応答時)	- 3V (2ns) ~ 45V (500ms)
FS、IADJ ~ GND 間	- 0.3V ~ 5V
DIM ~ GND 間	- 0.3V ~ 6V
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 2)	2kV

保存温度範囲 - 65 °C ~ 125 °C

ハンダ付け温度

リード温度 (ハンダ付け 10 秒) 260 °C

赤外線または対流リフロー (20 秒) 235 °C

動作定格 (LM3414)

V_{IN} 電圧 4.5V ~ 42V

接合部温度範囲 - 40 °C ~ + 125 °C

熱抵抗 θ_{JA}
(ePSOP-8 パッケージ) 45 °C /W

熱抵抗 θ_{JA}
(LLP-8 パッケージ) 54 °C /W

絶対最大定格 (LM3414HV) (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

VIN ~ GND 間	- 0.3V ~ 65V
VIN ~ GND 間 (過渡応答時)	67V (500ms)
LX ~ PGND 間	- 0.3V ~ 65V
LX ~ PGND 間 (過渡応答時)	- 3V (2ns) ~ 67V (500ms)
FS、IADJ ~ GND 間	- 0.3V ~ 5V
DIM ~ GND 間	- 0.3V ~ 6V
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 2)	2kV

保存温度範囲	- 65 °C ~ 125 °C
ハンダ付け温度	
リード温度 (ハンダ付け 10 秒)	260 °C
赤外線または対流リフロー (20 秒)	235 °C

動作定格 (LM3414HV)

V _{IN} 電圧	4.5V ~ 65V
接合部温度範囲	- 40 °C ~ + 125 °C
熱抵抗 θ_{JA} (ePSOP-8 パッケージ)	45 °C /W
熱抵抗 θ_{JA} (LLP-8 パッケージ)	54 °C /W

電氣的特性

特記のない限り、以下の規格は、 $V_{IN} = 24V$ の場合に適用されます。標準字体で表記される Typ 値と Min/Max 値は、 $T_A = T_J = +25^\circ C$ の場合に適用されます (Note 4)。太字の Min/Max 値は、全動作温度範囲に対して適用されます。Min/Max リミット値は、デバイス・テスト・モードで得られたものであり、設計、検査、統計的解析により保証されています。

LM3414

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
SYSTEM PARAMETERS						
$I_{IN-DIM-HIGH}$	Operating Current	$4.5V \leq V_{in} \leq 42V$ $R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $V_{DIM} = High$	2.2	3.2	3.5	mA
$I_{IN-DIM-LOW}$	Standby Current	$4.5V \leq V_{in} \leq 42V$ $R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $V_{DIM} = Low$	0.8	1.15	1.4	mA
I_{LX-OFF}	LX Pin Current	Main Switch Turned OFF $V_{LX} = V_{IN} = 42V$		6		μA

LM3414HV

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
SYSTEM PARAMETERS						
$I_{IN-DIM-HIGH}$	Operating Current	$4.5V \leq V_{in} \leq 65V$ $R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $V_{DIM} = High$	2.2	3.3	3.6	mA
$I_{IN-DIM-LOW}$	Standby Current	$4.5V \leq V_{in} \leq 65V$ $R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $V_{DIM} = Low$	0.8	1.2	1.45	mA
I_{LX-OFF}	LX Pin Current	Main Switch Turned OFF $V_{LX} = V_{IN} = 65V$		6.5		μA

LM3414/LM3414HV

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
SYSTEM PARAMETERS						
I_{LED}	Average LED Current	$R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $T_A = 25^\circ C$	0.97	1	1.03	A
		$R_{IADJ} = 3.125 k\Omega$ $T_A = -40^\circ C \text{ to } 125^\circ C$	0.95	1	1.05	A
$V_{CC-UVLO}$	Vcc UVLO Threshold	V_{CC} Decreasing	3.60	3.75	3.90	V
$V_{CC-UVLO-HYS}$	Vcc UVLO Hysteresis			300		mV
V_{IADJ}	IADJ Pin voltage		1.230	1.255	1.280	V
V_{DIM}	DIM Pin Threshold	V_{DIM} Increasing		1.0	1.2	V
$V_{DIM-HYS}$	DIM Pin Hysteresis			100		mV
f_{SW}	Switching Frequency Range		250	500	1000	kHz
f_{SW-TOL}	Switching Frequency Tolerance	$R_{FS} = 40 k\Omega$	420	500	580	kHz
t_{ON-MIN}	Minimum On-time				400	ns
INTERNAL VOLTAGE REGULATOR						
V_{CC}	V_{CC} Regulator Output Voltage (Note 5)	$C_{VCC} = 1\mu F$, No Load to $I_{VCC} = 2mA$	4.7	5.4	6.0	V
		$V_{in} = 4.5V$, 2 mA Load	3.8	4.2		V
MAIN SWITCH						
R_{LX}	Resistance Across LX and GND	Main Switch Turned ON			1.8	Ω
THERMAL PROTECTION						
T_{SD}	Thermal Shutdown Temperature	T_J Rising		170		$^\circ C$

電気的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格は、 $V_{IN} = 24V$ の場合に適用されます。標準字体で表記される Typ 値と Min/Max 値は、 $T_A = T_J = +25^\circ C$ の場合に適用されます (Note 4)。太字の Min/Max 値は、全動作温度範囲に対して適用されます。Min/Max リミット値は、デバイス・テスト・モードで得られたものであり、設計、検査、統計的解析により保証されています。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
T_{SD-HYS}	Thermal Shutdown Temperature Hysteresis	T_J Falling		10		$^\circ C$
THERMAL RESISTANCE						
θ_{JA}	Junction to Ambient,	ePSOP-8 package		45		$^\circ C/W$
	0 LFPM Air Flow (Note 3)	LLP-8 package		54		$^\circ C/W$

Note 1: 絶対最大定格とは、デバイスに破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。動作定格はデバイスが機能する条件を示しています。保証される仕様およびテスト条件については、「電気的特性」を参照してください。

Note 2: 人体モデルは、100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k Ω を介して各ピンに放電させます。

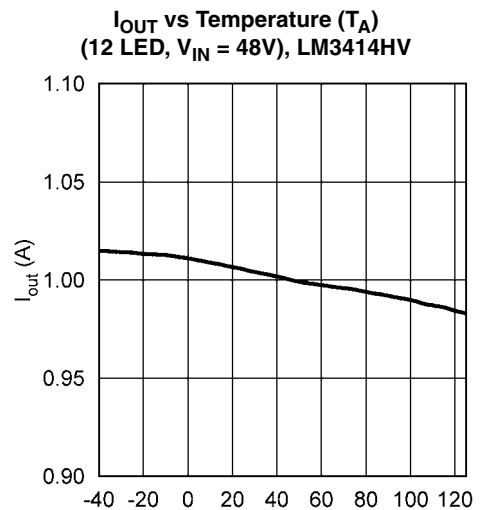
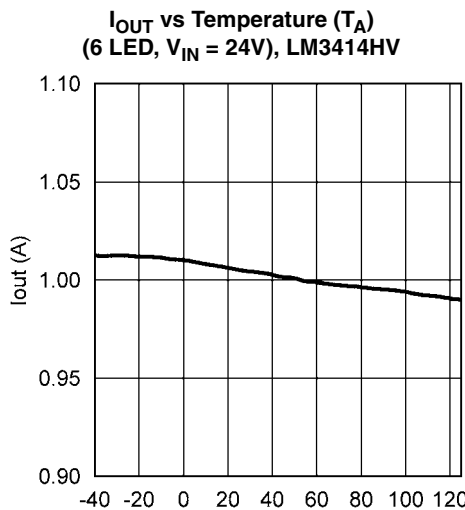
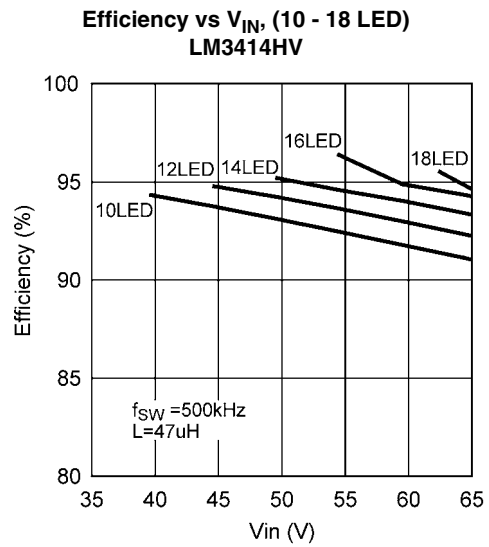
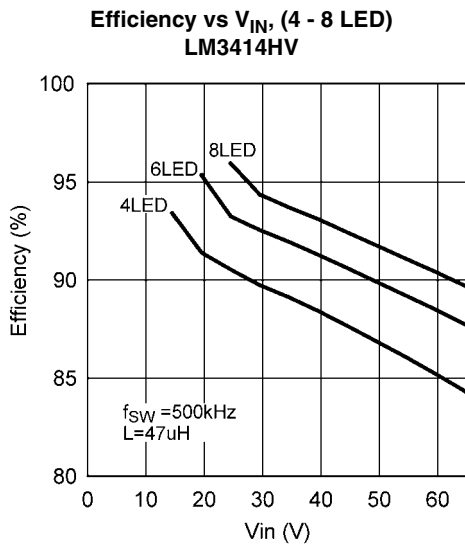
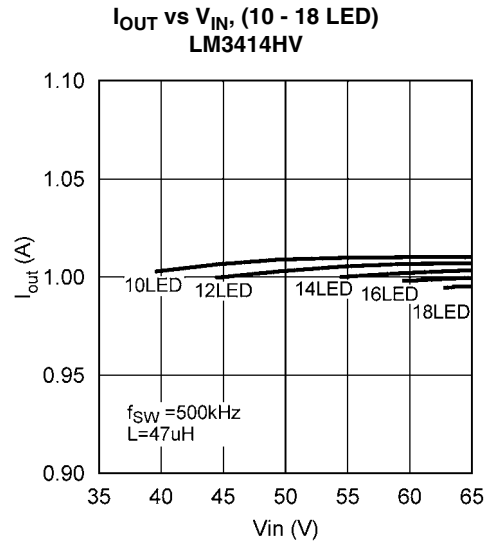
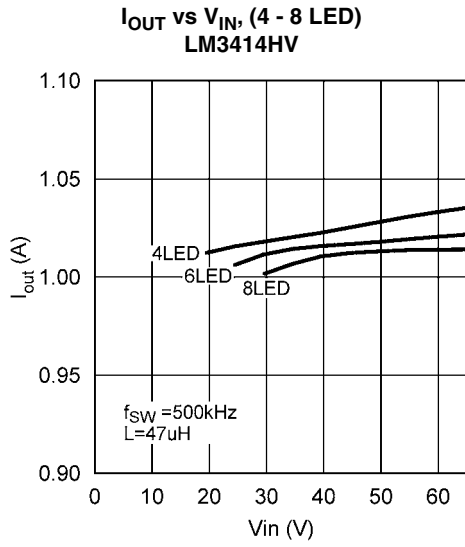
Note 3: 4層 JEDEC 基板上でのテスト。露出パッド下に4つのビアを用意。JESD51-5とJESD51-7を参照してください。LLPパッケージの θ_{JA} 値は、プリント基板の実装パターン領域、パターン材質、層の数、サーマル・ビアの数によって異なります。LLPパッケージの熱抵抗と消費電力を改善するには、アプリケーション・ノート AN-1187を参照してください。

Note 4: 代表的な規格値は、25 $^\circ C$ 動作における最も標準的なパラメータの値を表します。

Note 5: VCCは、内部のゲート駆動回路および制御回路の自己バイアスを供給します。デバイスの熱制限回路がこのピンに対する外部の負荷を制限します。

代表的な性能特性

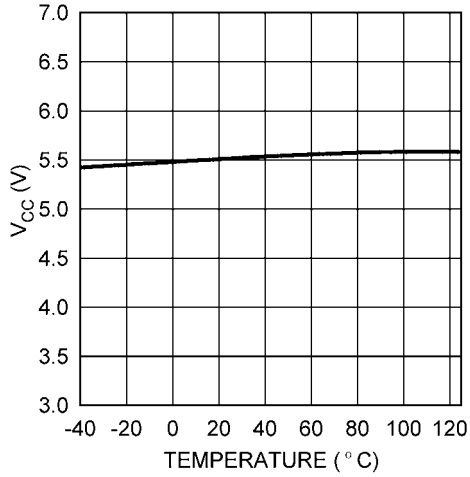
すべての特性曲線は、このデータシートで示す代表的なアプリケーションでの構成 ($I_{LED} = 1A$ で 12 個のパワーLED を駆動) に基づいて $V_{IN} = 48V$ で測定しています。特記のない限り、 $T_A = 25^\circ C$ です。



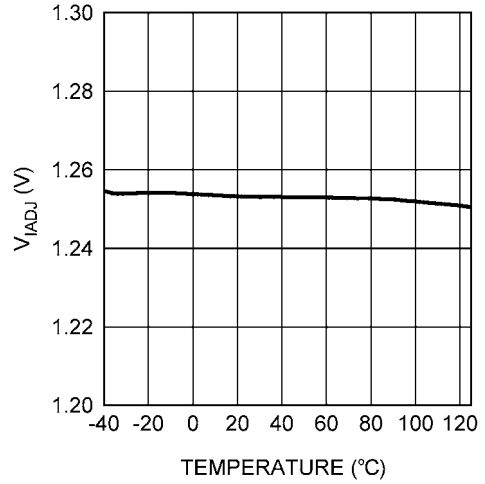
代表的な性能特性 (つづき)

すべての特性曲線は、このデータシートで示す代表的なアプリケーションでの構成 ($I_{LED} = 1A$ で 12 個のパワーLED を駆動) に基づいて $V_{IN} = 48V$ で測定しています。特記のない限り、 $T_A = 25^\circ C$ です。

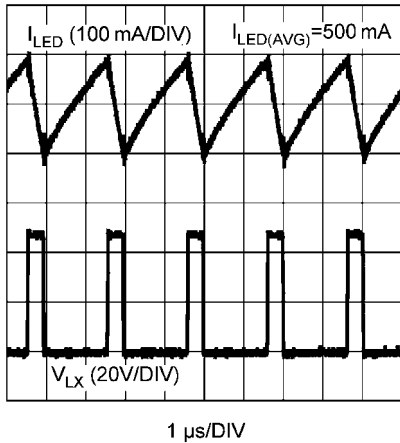
V_{CC} vs Temperature (T_A)
LM3414HV



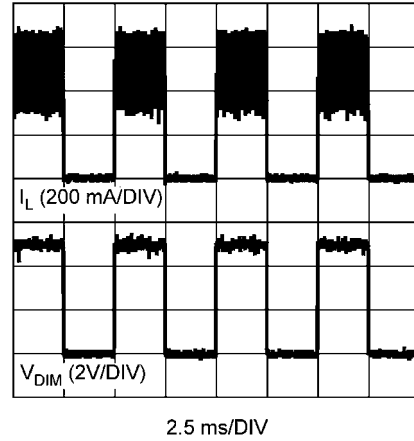
V_{IADJ} vs Temperature (T_A)
LM3414HV



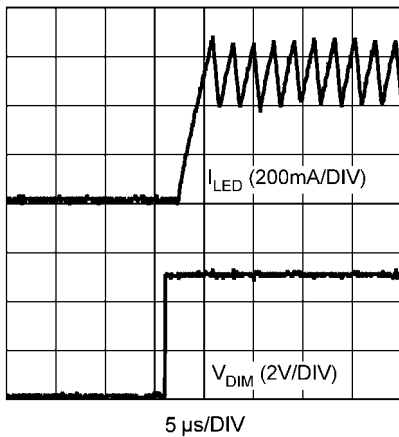
I_{OUT} and V_{LX}
LM3414HV



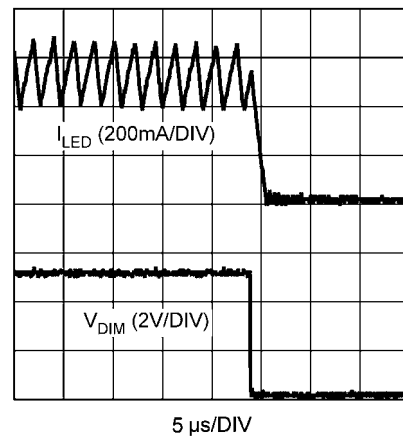
I_{LX} and V_{DIM}
LM3414HV



LED Current with PWM Dimming (V_{DIM} Rising)
LM3414HV

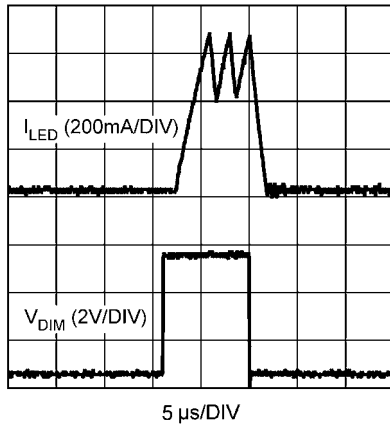


LED Current with PWM Dimming (V_{DIM} Falling)
LM3414HV

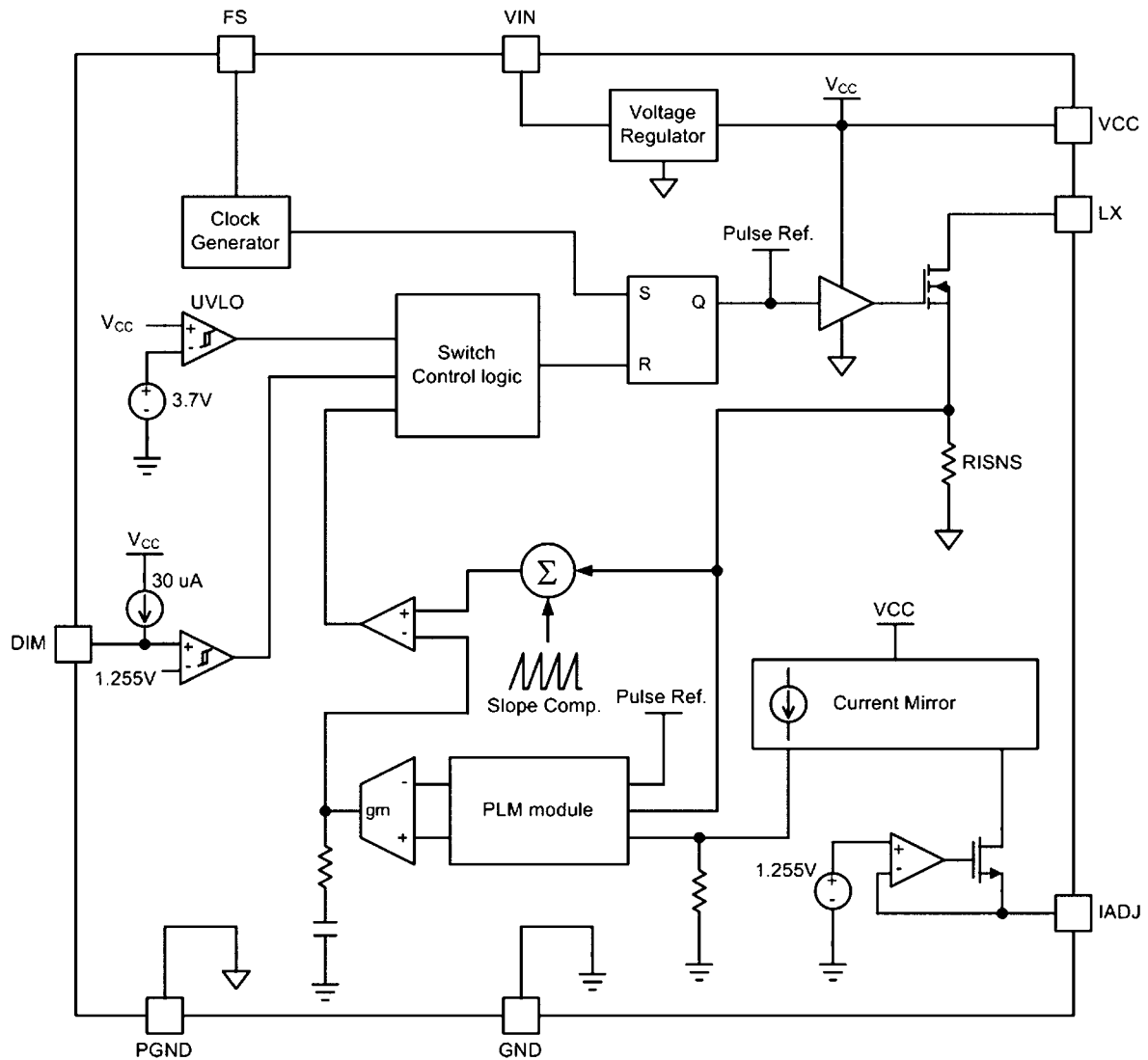


代表的な性能特性 (つづき)

すべての特性曲線は、このデータシートで示す代表的なアプリケーションでの構成 ($I_{LED} = 1A$ で 12 個のパワーLED を駆動) に基づいて $V_{IN} = 48V$ で測定しています。特記のない限り、 $T_A = 25^\circ C$ です。

**LED Current with PWM Dimming
(9 μs dimming pulse), LM3414HV**

ブロック図



動作の説明

概要

LM3414/14HV は、幅広い入力電圧範囲を備えた高パワー・フローティング降圧型 LED ドライバです。外付けの電流センス素子やループ補償ネットワークは必要ありません。パワー N-MOSFET を内蔵し、最大出力電流 1,000mA の高出力に対応しています。パルス幅変調 (PWM) 制御アーキテクチャと独自のパルス・レベル変調 (PLM) を組み合わせて、正確な電流レギュレーション、高度な EMI 性能、インダクタの柔軟な選択を実現しました。高速の調光制御入力は、輝度の微調整を必要とするアプリケーション向けに優れた精度と高分解能の輝度制御を提供します。

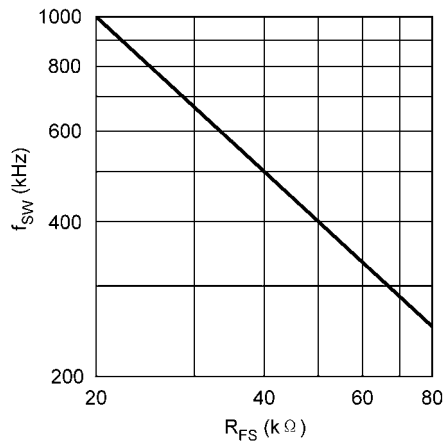
アプリケーション情報

スイッチング周波数の設定

LM3414 と LM3414HV はいずれも PWM LED ドライバであり、デバイス向けに一定のスイッチング周波数を生成するクロック・ジェネレータを搭載しています。スイッチング周波数は、外付け抵抗 R_{FS} によって 250kHz ~ 1MHz の範囲に設定されます。 R_{FS} の抵抗値を低くすると、スイッチング周波数が増加します。LM3414/14HV のスイッチング周波数は次式で計算できます。

$$f_{sw} = \frac{20 \times 10^6}{R_{FS}} \text{ kHz}$$

アプリケーション情報 (つづき)

FIGURE 1. Switching Frequency vs R_{FS}

f _{sw} (kHz)	R _{FS} (kΩ)
250	80
500	40
1000	20

TABLE 1. f_{sw} の設定例

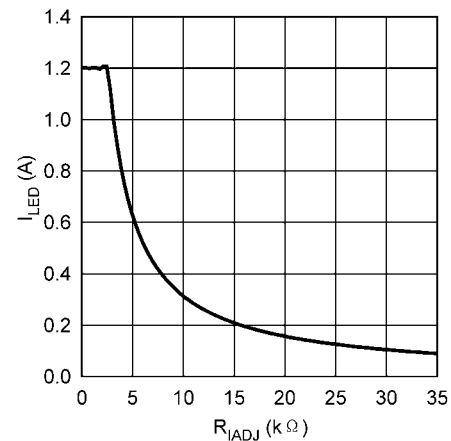
正確な電流レギュレーションを維持するには、LM3414/14HV を連続モード (CCM) で動作させ、すべての動作条件でオン時間を 400ns 以上にする必要があります。

LED 電流の設定

LM3414/14HV は、LED 電流レギュレーション向けの外付け電流センス抵抗を必要としません。LM3414/14HV の平均出力電流は、I_{ADJ} ピンと GND ピンの間に接続された R_{IADJ} の抵抗値を変更すると調整できます。I_{ADJ} ピンは内部で 1.255V にバイアスされます。LED 電流は次式で計算できます。

$$I_{LED} = \frac{3125 \times 10^3}{R_{IADJ}} \text{ mA}$$

ここで、350mA < I_{LED} < 1A

FIGURE 2. LED Current vs R_{IADJ}

I _{OUT} (mA)	R _{IADJ} (kΩ)
350	8.93
500	6.25
700	4.46
1000	3.13

TABLE 2. I_{OUT} の設定例

LED 電流は、350mA ~ 1A の範囲内であらゆるレベルに設定できます。正確な電流レギュレーションを維持するには、R_{IADJ} に許容誤差 0.5% 以下の抵抗を使用する必要があります。I_{ADJ} ピンを誤って GND に短絡すると (R_{IADJ} = 0)、回路の破損防止のため出力電流が制限されます。過電流保護機能がアクティブになった場合、過電流状態をクリアするまで、電流レギュレーションを維持できません。

最小スイッチ・オン時間

LM3414 には 400ns の最小オン時間が設けられているので、LED 駆動電流を設定する際は、内部スイッチのオン時間が 400ns 以上であることを確認してください。スイッチ・オン時間が 400ns 未満になると、LED 電流の精度を維持できず、LED が定格電流を上回るおそれがあります。入力電圧に対する LED 順方向電圧の比率は、次式のように制限されています。

$$\frac{V_{LED}}{V_{IN}} \geq 400 \text{ nS} \times f_{sw}$$

ピーク・スイッチ電流制限

LM3414/14HV は、LED のオーバードライブを防止するスイッチ電流制限メカニズムを内蔵しています。スイッチ電流が R_{IADJ} で設定された電流レベルの 3 倍を超えると、スイッチ電流リミッタがトリガされます。電流リミッタがトリガされた場合、内部パワー・スイッチが 3.6μs の間オフになり、インダクタに放電をさせます。これは、過電流状態が解消されるまで繰り返されます。LED スtring の短絡回路による LM3414/14HV アプリケーション回路の永続的な損傷を防ぐ上で、電流制限機能は極めて重要です。

アプリケーション情報 (つづき)

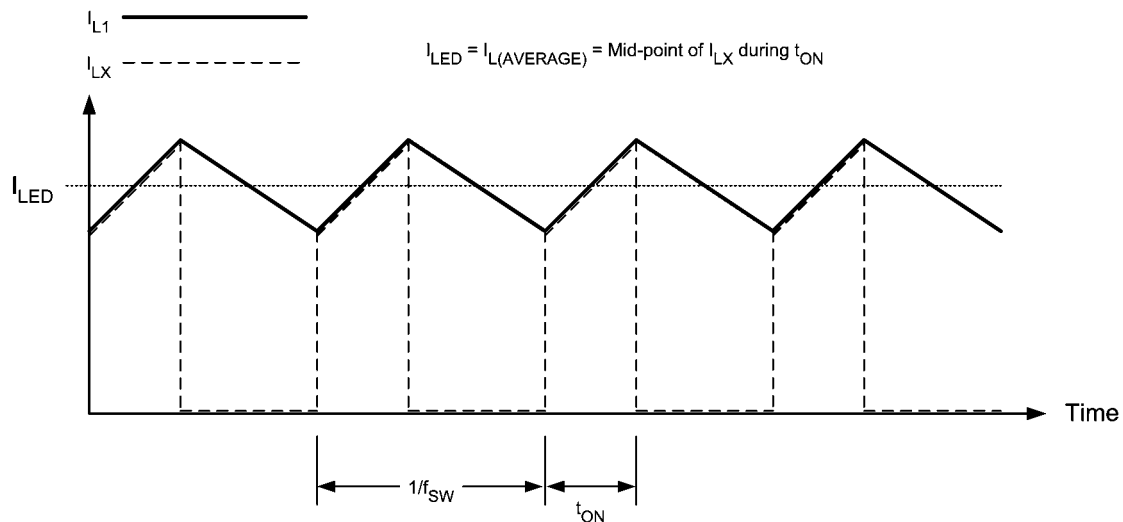


FIGURE 3. Waveforms of a Floating Buck LED Driver with PLM

インダクタの選択

適切な出力電流レギュレーションを維持するには、LM3414/14HV を連続モード (CCM) で動作させる必要があります。PLM の採用により、ピーク・ツー・ピーク・インダクタ電流リップルは、設定された平均出力電流の±60%に設定できます。インダクタの最小インダクタンスは、設定された平均 LED 電流と許容インダクタ電流リップルによって決定されます。最小インダクタンスは、以下に示すように計算します。

次式を使用します。

$$\Delta I_L = \frac{V_{IN} - V_{LED}}{L} \times D \times T$$

したがって、次式が得られます。

$$L_{MIN} = \frac{V_{IN} - V_{LED}}{1.2 \times I_{LED}} \times \frac{V_{LED}}{V_{IN}} \times \frac{1}{f_{SW}}$$

LM3414/14HV では、出力フィルタ・コンデンサを使用せずに LED 電流レギュレーションを維持できます。これは、フローティング降圧型構成のインダクタがスイッチング・サイクル全体を通じて連続して電流を LED に供給しているからです。フィルタ・コンデンサを使用せずに LED を駆動させる場合、LED のピーク電流が LED の定格電流を上回るように設定してはなりません。ピーク LED 電流は次式で計算できます。

$$\Delta I_L = \left[\frac{(V_{IN} - V_{LED})V_{LED}}{2L \times V_{IN} \times f_{SW}} \right] + I_{LED(AVG)}$$

内部 N_MOS パワー・スイッチ

LM3414/14HV は、LX ピンと GND ピンの間にパワー・スイッチング向けの N チャネル・パワー MOSFET を内蔵しています。スイッチをオンにすると、LX ピンと GND ピンの間の抵抗は最大で 1.8Ω になります。

内部 VCC レギュレータ

LM3414/14HV は、VIN ピンと VCC ピンの間に 5.4V の内部電圧レギュレータを搭載して、内部回路への電力供給と、外付け部品へのバイアスの提供を行っています。VCC ピンは、このピンのできる限り近くに接続した、1μF のセラミック・コンデンサ C_{VCC} で GND ピンにバイパスしてください。入力電圧が 6V を下回ると、VCC 電圧は 5.4V 未満に低下し、Vin に比例して減少します。VCC 電圧が 3.9V を下回った時点で、デバイスはシャットダウンします。内部レギュレータを使用してバイアスを外付け回路に提供する場合は、VCCピンからの電流シンクが2mAを超えないようにして、適切な電圧レギュレーションを維持する必要があります。

制御方式

LM3414/14HV の主な制御回路は一般に、パルス・レベル変調 (PLM) テクノロジーを採用したパルス幅変調 (PWM) 方式のコントローラです。PLM は正確な平均出力電流制御を容易に実現するテクノロジーであり、出力電流を直接検出する必要はありません。LM3414/LM3414HV では、内蔵電流センス回路を流れる内部スイッチの電流を PLM 回路が検出すると、平均出力電流制御を行います。PLM はスイッチがオンのときのみ電流情報を必要とするので、電流センサでの電力損失を低減できます。

出力に電流センス抵抗を備えている LED ドライバでは通常、電流センス抵抗の消費電力は $I_{LED}^2 \times R_{ISNS}$ となります。I_{LED} は平均出力電流、R_{ISNS} は電流センス抵抗の抵抗値を表します。LM3414/LM3414HV では PLM の採用により、内部パワー・スイッチのオン期間のみ、R_{ISNS} で電力が消費されます。R_{ISNS} での電力損失は $I_{LED}^2 \times R_{ISNS} \times D$ となります。D はスイッチング・デューティ・サイクルを表します。例えば、コンバータのスイッチング・デューティ・サイクル D が 0.5 の場合、PLM 使用時の R_{ISNS} での電力損失は、従来の出力電流センス使用時の半分になります。

アプリケーション情報 (つづき)

パルス・レベル変調 (PLM) の動作原理

パルス・レベル変調 (PLM) は、正確な平均出力電流レギュレーションを維持するための特許取得済みの方式であり、出力電流を直接検出する必要はありません。Figure 3 は、安定状態における一般的な降圧型コンバータの電流波形を示しています。I_{L1} はインダクタ電流、I_{LX} は LX ピンに流入するメイン・スイッチ電流です。降圧型コンバータが安定状態で動作している場合、メイン・スイッチ電流のランプ・セクションの midpoint は、インダクタ電流の平均レベル、すなわち平均出力電流に等しくなります。つまり PLM では、正確な基準レベルに基づいてメイン・スイッチ電流のランプ・セクションの midpoint をレギュレートすれば、メイン・スイッチ電流のみの検出で出力電流レギュレーションを実現します。

PWM 調光制御

LM3414/14HV の DIM ピンは、内部でプルアップされた入力ピンであり、平均 LED 電流制御向けのロジック信号を印加します。ロジック High 信号 (1.2V を超える信号) を DIM ピンに印加するか、DIM ピンを開放状態にすると、デバイスがイネーブルになります。ロジック Low 信号 (0.9V 未満の信号) を DIM ピンに印加すると、デバイスのスイッチング動作がディスエーブルになりますが、VCC レギュレータはアクティブの状態が維持されます。LM3414/14HV では、制約された複数のスイッチング・デューティ・サイクルにわたってインダクタに充電するのではなく、インダクタ電流を事前設定済みのレギュレーション・レベルに最高速度で到達させます。このため、Figure 4 および Figure 5 に示すように、高速の調光と極めて細かい調光制御が可能で

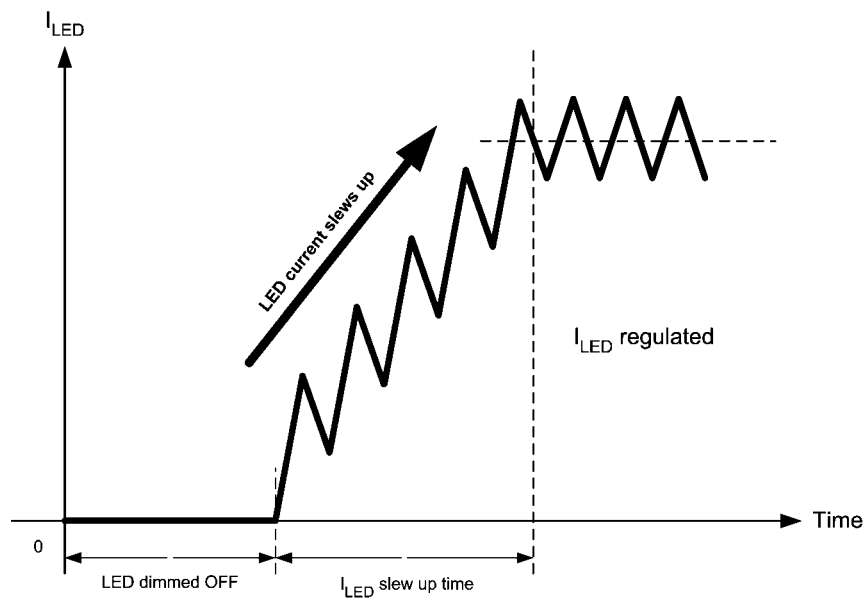


FIGURE 4. LED Current SLEWS UP WITH MULTIPLE SWITCHING CYCLE

アプリケーション情報 (つづき)

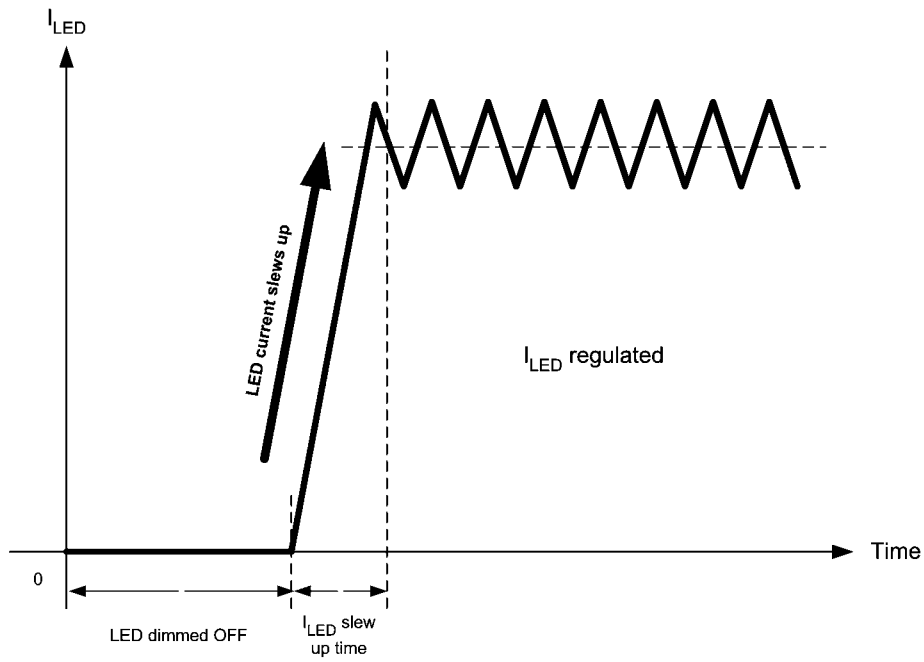


FIGURE 5. Shortened Current Slew up Time of the LM3414/14HV

LM3414/14HV の動作を正常に保つには、調光周波数をスイッチング周波数の 1/10 以下に設定することを推奨します。最小調光デューティ・サイクルは、400ns の最小オン時間によって制

限されています。高い調光コントラスト比が必要なアプリケーションでは、調光周波数を低く設定してください。

アプリケーション情報 (つづき)

アナログ調光制御

IADJ ピンは、アナログ調光信号入力ピンとして使用できます。LM3414 の平均出力電流は IADJ ピンから流入する電流に依存

しているため、外部バイアス電流を IADJ ピンに印加すれば LED 電流の増減が可能です。Figure 6 に、アナログ調光を容易に実現するための回路図を示します。

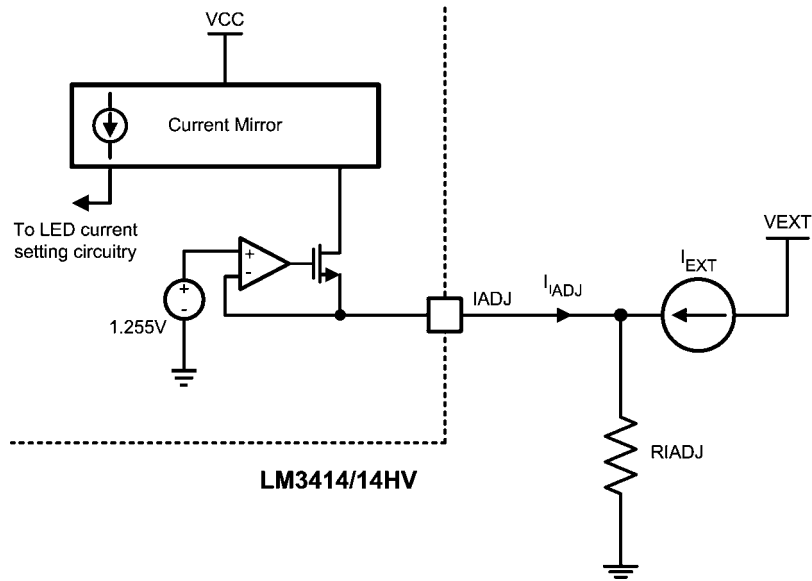


FIGURE 6. Analog LED Current Control Circuit

外部バイアス電流 I_{EXT} を IADJ ピンに印加すると、LED 電流は次式のように低減されます。

$$I_{LED} = \left[\left(\frac{1.255}{R_{IADJ}} - I_{EXT} \right) \times 2490 \times 10^3 \right] \text{ mA}$$

ただし、次の条件が適用されます。

$$I_{EXT} < \frac{1.255}{R_{IADJ}}$$

I_{EXT} の増加に伴って、 I_{LED} がリニアに減少します。

この機能は、アナログ調光制御信号 (アナログ温度センサや照度センサからの信号など) を使用するアプリケーションに極めて有効です。

アプリケーション情報 (つづき)

設計例

Figure 7 に、シンプルな外部バイアス回路と可変抵抗を採用したアナログ調光制御の回路例を示します。

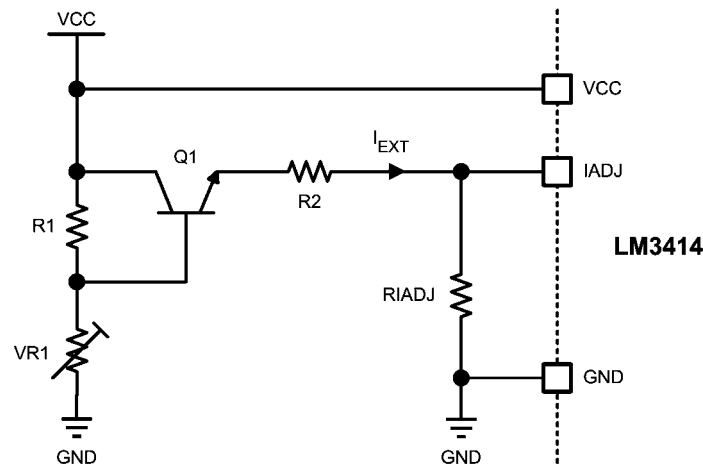


FIGURE 7. Example Analog Dimming Control Circuit

この図では、可変抵抗 VR1 が Q1 のベース電圧を制御し、最終的には IADJ ピンへの電流 (I_{EXT}) のバイアス電圧を調整しています。VR1 の抵抗値が増加し、VR1 の両端電圧が $1.255V + 0.7V$ を超えると、 I_{EXT} の増加に応じて LED 電流が減少を開始します。

$$I_{EXT} = \left[\frac{VCC - 1.955 \left(\frac{R1}{VR1} + 1 \right)}{R_2 \left(\frac{R1}{VR1} + 1 \right)} \right] \text{mA}$$

アナログ調光は、 I_{EXT} が 0 を上回った場合のみ開始されます。

設計上の考慮事項

LED ドライバの全体的な性能は、プリント基板レイアウトと部品選定に大きく依存しています。配線の接続損失や寄生インダクタンスを最小限に抑える上でのベスト・プラクティスは、インダクタ、パワー・スイッチ、整流器を接続する銅配線を短く厚いものにする事です。重要な電源経路の配線を長くすると、LM3414/LM3414HV に対する電圧スパイクや電流スパイクが発生します。電圧スパイクのレベルが LM3414 の絶対最大ピン電圧を超えた場合、デバイスや LED が破損する可能性があります。回路の物理的な破損を防ぐには、VIN ピンと GND ピンの間にトランジェント電圧サプレッサ (TVS) を追加すると、電圧スパイクを抑えられます。これは、電源投入時に物理的なスイッチを通じて回路に電源供給する際、入力電圧スパイクを吸収するのにも役立ちます。

追加のアプリケーション回路例

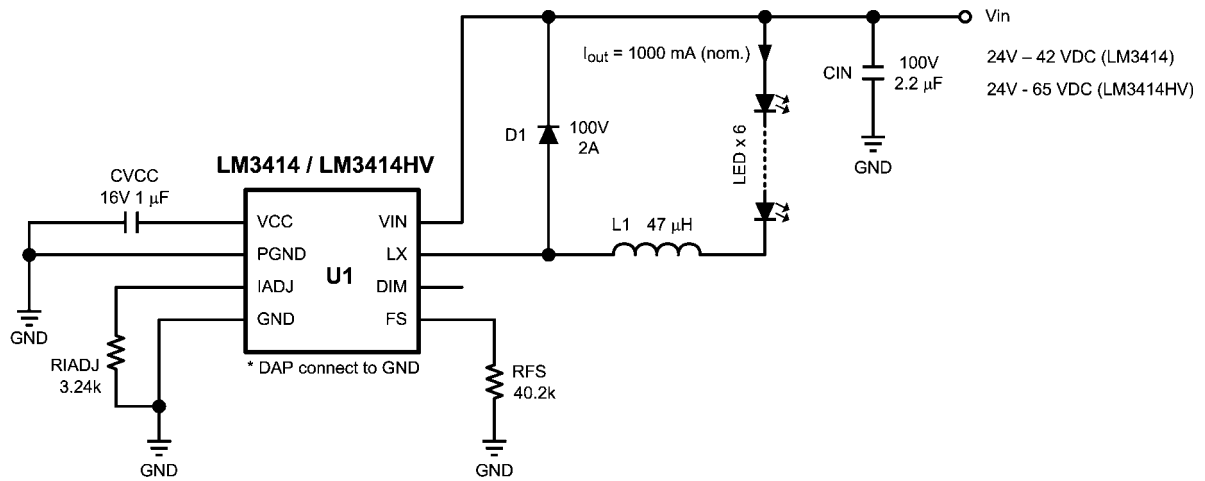


FIGURE 8. LM3414/14HV Design Example ($I_{OUT} = 1,000 \text{ mA}$)

部品リスト

Designation	Description	Package	Manufacture Part #	Vendor
U1	LED Driver IC LM3414 / LM3414HV	ePSOP-8	LM3414 / LM3414HV	NSC
L ₁	Inductor 47 µH	8 x 8 x 4.9 (mm)	MMD-08EZ-470M-SI	Mag.Layers
D ₁	Schottky Diode 100V 2.0A	SMP	SS2PH10-M3	Vishay
C _{IN}	Cap MLCC 100V 2.2 µF X7R	1210	GRM32ER72A225KA35L	Murata
C _{VCC}	Cap MLCC 16V 1.0 µF X5R	603	GRM39X5R105K16D52K	Murata
R _{IADJ}	Chip Resistor 3.24 kΩ 1%	603	CRCW06033241F	Vishay
R _{FS}	Chip Resistor 40.2 kΩ 1%	603	CRCW06034022F	Vishay

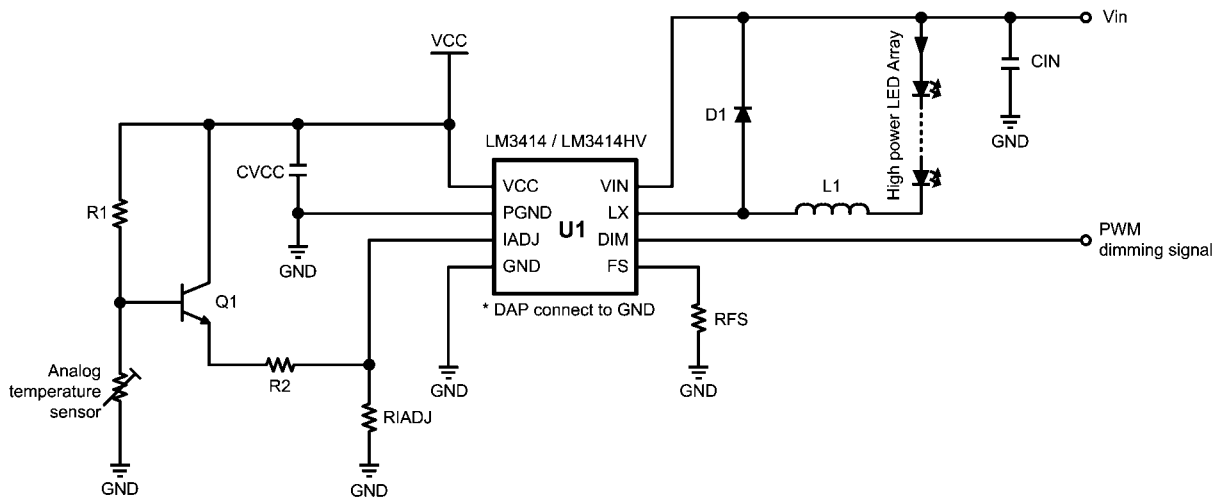
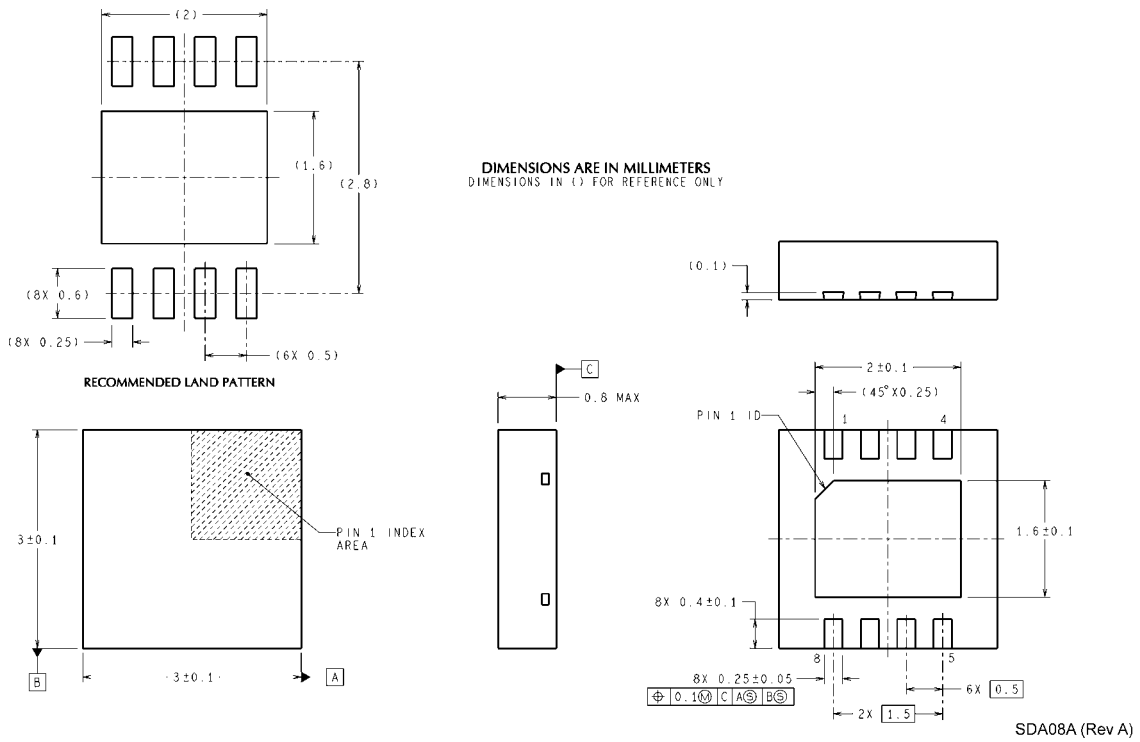
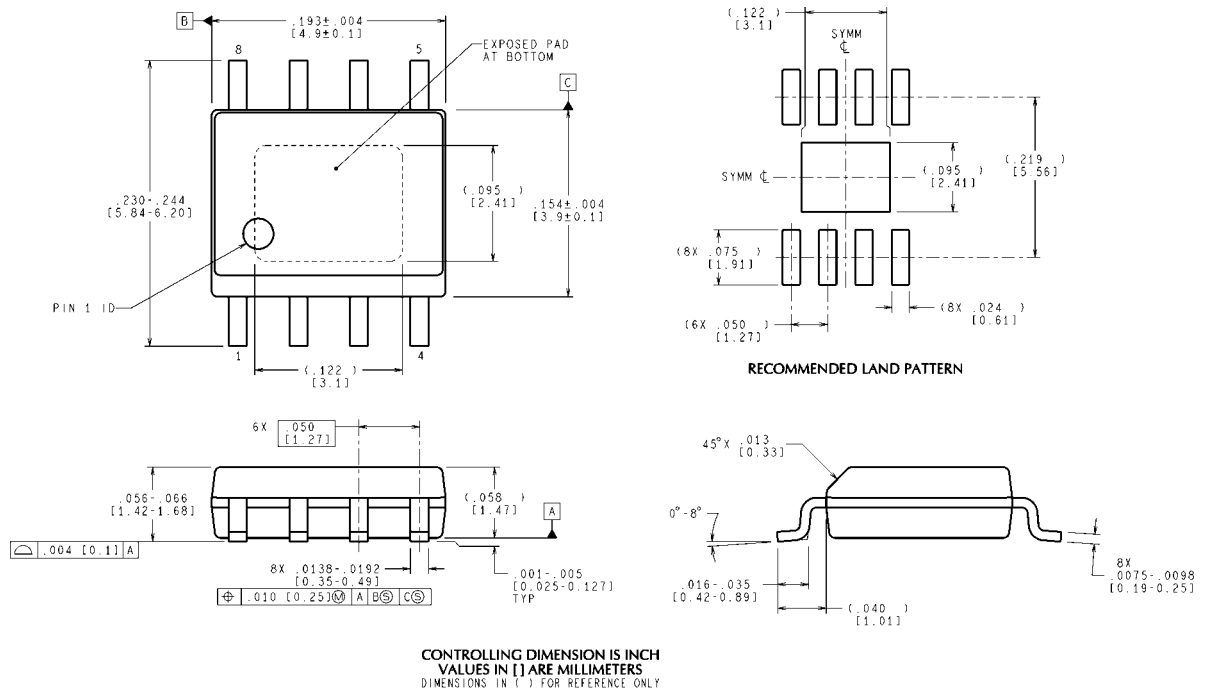


FIGURE 9. Application Circuit of LM3414/14HV with Temperature Fold-Back Circuitry and PWM Dimming

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Lead LLP Package
NS Package Number SDA08A



8-Lead ePSOP Package
NS Package Number MRA08B

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務を負いかねます。ナショナル セミコンダクター社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター社の製品の販売か使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター社の製品は、ナショナル セミコンダクター社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクターのロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2011 National Semiconductor Corporation

製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

www.national.com/jpn/

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということの意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不公正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不公正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上