

この製品のデータシートに間違いがありましたので、お詫びして訂正いたします。
この正誤表は、2023年8月2日現在、アナログ・デバイセズ株式会社で確認した誤りを記したものです。
なお、英語のデータシート改版時に、これらの誤りが訂正される場合があります。

正誤表作成年月日：2023年8月2日

製品名：LT7063

対象となるデータシートのリビジョン(Rev)：Rev.0

訂正箇所：11 ページ、右の段、下から 15 行目

【誤】

無負荷時の静止電流および内部スイッチング電流の合計を代表的な性能特性のスイッチング電源電流と入力周波数の関係のグラフに示します。

【正】

無負荷時の静止電流および内部スイッチング電流の合計、および代表的な性能特性のスイッチング電源電流と入力周波数の関係を 5 頁中段の右のグラフに示します。

フローティング・グラウンドと調整可能なデッド・タイムを備えた 150V ハーフ・ブリッジ・ドライバ

特長

- 独自のシンメトリックなフローティング・ゲート・ドライバ・アーキテクチャ
- 高ノイズ耐性により、入出力グラウンド間で±10Vのグラウンド差に対応可能
- ICの電源電圧 V_{CC} から独立した最大 140V の入力電圧
- 6V~14Vの V_{CC} 動作電圧
- 4V~14Vのゲート・ドライバ電圧
- 0.8Ωのプルダウン、1.5Ωのプルアップによる高速ターンオン/オフ
- 適応型シュートスルー保護
- プログラマブルなデッド・タイム
- イネーブル・ピンによるスリーステートPWM入力
- V_{CC} のUVLO/OVLOおよびフローティング電源のUVLO
- デュアルNチャンネルMOSFETを駆動
- オープンドレイン故障インジケータ
- 熱強化型 12ピンMSOPを採用
- オートモーティブ・アプリケーション向けのAEC-Q100に適合

アプリケーション

- ハーフ・ブリッジおよびフル・ブリッジ・コンバータ
- オートモーティブ用および工業用電源システム
- 電気通信用電源システム

概要

LTC[®]7063は、ハーフ・ブリッジ構成の2つのNチャンネルMOSFETを最大140Vの電源電圧を使用して駆動します。ハイサイド・ドライバとローサイド・ドライバが、それぞれ異なるグラウンド・リファレンスを使用してMOSFETを駆動できるため、ノイズとトランジェントに対して優れた耐性を備えています。

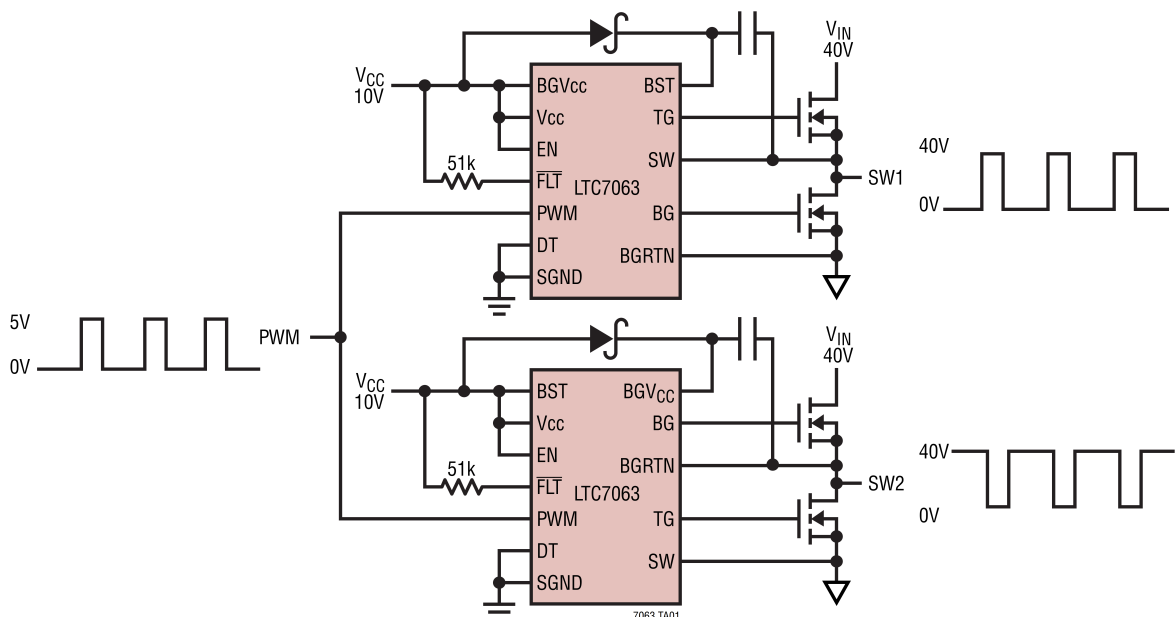
0.8Ωのプルダウンと1.5Ωのプルアップによる強力なMOSFETドライバにより、大きなゲート容量の高電圧MOSFETを使用できるようになります。また、UVLO、スリーステートPWM入力、調整可能なターンオン/オフ遅延、シュートスルー保護などの機能が追加されています。

この製品ファミリの類似ドライバについては、次の表を参照してください。

PARAMETER	LTC7060	LTC7061	LTC7062	LTC7063
Input Signal	Three-State PWM	CMOS/TTL Logic	CMOS/TTL Logic	Three-State PWM
Shoot-Through Protection	Yes	Yes	No	Yes
Absolute Max Voltage	115V	115V	115V	150V
V_{CC} Falling UVLO	5.3V	4.3V	4.3V	5.3V

全ての登録商標および商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

標準的応用例



LTC7063

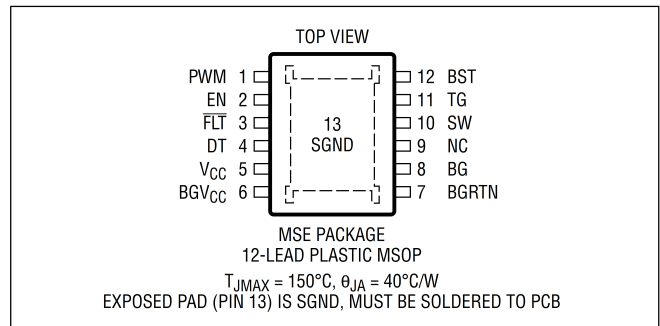
絶対最大定格

(Note 1)

V _{CC} 電源電圧	.....-0.3V~15V
上側ドライバ電圧 (BST)	.....-0.3V~150V
下側ドライバ電圧 (BGV _{CC})	.....-0.3V~150V
SW, BGRTN	.....-10V~150V
(BST-SW)	.....-0.3V~15V
(BGV _{CC} -BGRTN)	.....-0.3V~15V
EN, FLT	.....-0.3V~15V
DT, PWM	.....-0.3V~6V
ドライバ出力 TG (SW 基準)	.....-0.3V~15V
ドライバ出力 BG (BGRTN 基準)	.....-0.3V~15V
動作ジャンクション温度 (Note 2, 3)	.....-40°C~150°C
保管温度範囲	.....-65°C~150°C

Note: 特に指定のない限り、すべての電圧はSGNDを基準としています。

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕上げ	テープ&リール	製品マーキング*	パッケージの説明	温度範囲
LTC7063RMSE#PBF	LTC7063RMSE#TRPBF	LTC7063	プラスチック製 12ピン MSSOP	-40°C~150°C
オートモーティブ製品**				
LTC7063RMSE#WPBF	LTC7063RMSE#WTRPBF	LTC7063	プラスチック製 12ピン MSSOP	-40°C~150°C

更に広い動作温度範囲仕様のデバイスについては、弊社または弊社代理店までお問い合わせください。*温度グレードは出荷容器のラベルに表示されています。

テープ&リールの仕様。一部のパッケージは指定された販売チャンネルを通じて500個単位のリールで供給され、製品番号末尾に「#TRMPBF」という記号が付いています。

** このデバイスの各バージョンは、オートモーティブ・アプリケーションの品質と信頼性の条件に対応するよう管理された製造工程により提供されています。これらのモデルは末尾に「#W」という記号を付けて指定されます。オートモーティブ・アプリケーション向けには、上記のオートモーティブ・グレード製品のみを提供しています。特定の製品のオーダー情報や、これらのモデルの具体的な自動車信頼性レポートについては、アナログ・デバイセズの販売代理店にご相談ください。

電気的特性

●は、全動作温度範囲に適用される仕様であることを示します。それ以外の仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ でのものです (Note 2)。また、特に指定のない限り、 $V_{CC} = V_{BGVCC} = V_{BST} = 10\text{V}$ 、 $V_{BGRTN} = V_{SW} = 0\text{V}$ です。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Input Supply and V_{CC} Supply							
V_{IN}	Input Supply Operating Range				140	V	
V_{CC}	IC Supply Operating Range		6		14	V	
I_{VCC}	V_{CC} Supply Current	$V_{EN} = V_{PWM} = 0\text{V}$, $R_{DT} = 100\text{k}\Omega$		0.4		mA	
V_{UVLO_VCC}	V_{CC} Undervoltage Lockout Threshold	V_{CC} Falling	5	5.3	5.6	V	
		Hysteresis		0.3		V	
V_{OVLO_VCC}	V_{CC} OVLO Threshold	V_{CC} Rising		14.6		V	
		Hysteresis		0.8		V	
BG Gate Driver Supply (BGV_{CC}-BGRTN)							
$V_{BGVCC\text{-}BGRTN}$	BG Driver Supply Voltage Range (With Respect to BGRTN)		4		14	V	
I_{BGVCC}	Total BGV_{CC} Current (Note 4)	BG = Low		8		μA	
		BG = High		100		μA	
V_{UVLO_BGVCC}	Undervoltage Lockout Threshold	BGV_{CC} Falling, With Respect to BGRTN		3.4		V	
		Hysteresis		0.3		V	
TG Gate Driver Supply (BST-SW)							
$V_{BST\text{-}SW}$	TG Driver Supply Voltage Range (With Respect to SW)		4		14	V	
I_{BST}	Total BST Current (Note 4)	TG = Low		8		μA	
		TG = High		100		μA	
V_{UVLO_BST}	Undervoltage Lockout Threshold	BST Falling, With Respect to SW		3.4		V	
		Hysteresis		0.3		V	
Input Signal (PWM, EN)							
$V_{IH(TG)}$	TG Turn-On Input Threshold	PWM Rising	●	2.6	3.1	3.6	V
$V_{IL(TG)}$	TG Turn-Off Input Threshold	PWM Falling	●	2.45	2.95	3.45	V
$V_{IH(BG)}$	BG Turn-On Input Threshold	PWM Falling	●	0.5	1	1.5	V
$V_{IL(BG)}$	BG Turn-Off Input Threshold	PWM Rising	●	0.75	1.25	1.75	V
V_{PWM_TRI}	PWM Input Three-State Float Voltage			1.9	2.1	2.3	V
R_{UP_PWM}	PWM Internal Pull-Up Resistor	To Internal 4.5V Supply			48	$\text{k}\Omega$	
R_{DOWN_PWM}	PWM Internal Pull-Down Resistor				42	$\text{k}\Omega$	
V_{ENR}	EN Pin Rising Threshold	EN Rising	●	1.1	1.2	1.3	V
V_{ENF}	EN Pin Falling Threshold	EN Falling			1.1	V	
R_{EN}	EN Pin Internal Pull-Down Resistor				2	$\text{M}\Omega$	
Dead-Time and FAULT (DT, FLT)							
$t_{PLH(BG)} / t_{PLH(TG)}$	BG/TG Low to TG/BG High Propagation Delay (Dead-Time)	$R_{DT} = 0\Omega$			32	ns	
		$R_{DT} = 24.9\text{k}\Omega$			43	ns	
		$R_{DT} = 64.9\text{k}\Omega$			62	ns	
		$R_{DT} = 100\text{k}\Omega$			76	ns	
		$R_{DT} = \text{Open}$			250	ns	
R_{FLTb}	Open Drain Pull-Down Resistance				60	Ω	
t_{FLTb}	FLT Pin Release Delay	Low to High			100	μs	

電気的特性

●は、全動作温度範囲に適用される仕様であることを示します。それ以外の仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ でのものです (Note 2)。また、特に指定のない限り、 $V_{CC} = V_{BGVCC} = V_{BST} = 10\text{V}$ 、 $V_{BGRTN} = V_{SW} = 0\text{V}$ です。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Low-Side Gate Driver Output (BG)						
$V_{OH(BG)}$	BG High Output Voltage	$I_{BG} = -100\text{mA}$, $V_{OH(BG)} = V_{BGVCC} - V_{BG}$		150		mV
$V_{OL(BG)}$	BG Low Output Voltage	$I_{BG} = 100\text{mA}$, $V_{OL(BG)} = V_{BG} - V_{BGRTN}$		80		mV
$R_{UP(BG)}$	BG Pull-Up Resistance	$V_{BGVCC} - V_{BGRTN} = 10\text{V}$		1.5		Ω
$R_{DOWN(BG)}$	BG Pull-Down Resistance	$V_{BGVCC} - V_{BGRTN} = 10\text{V}$		0.8		Ω
High-Side Gate Driver Output (TG)						
$V_{OH(TG)}$	TG High Output Voltage	$I_{TG} = -100\text{mA}$, $V_{OH(TG)} = V_{BST} - V_{TG}$		150		mV
$V_{OL(TG)}$	TG Low Output Voltage	$I_{TG} = 100\text{mA}$, $V_{OL(TG)} = V_{TG} - V_{SW}$		80		mV
$R_{UP(TG)}$	TG Pull-Up Resistance	$V_{BST} - V_{SW} = 10\text{V}$		1.5		Ω
$R_{DOWN(TG)}$	TG Pull-Down Resistance	$V_{BST} - V_{SW} = 10\text{V}$		0.8		Ω
Switching Time						
$t_{PHL(BG)}$	PWM High to BG Low Propagation Delay			17		ns
$t_{PHL(TG)}$	PWM Low to TG Low Propagation Delay			17		ns
$t_r(BG)$	BG Output Rise Time	$C_{LOAD} = 3.3\text{nF}$ (Note 5)		18		ns
$t_f(BG)$	BG Output Fall Time	$C_{LOAD} = 3.3\text{nF}$ (Note 5)		13		ns
$t_r(TG)$	TG Output Rise Time	$C_{LOAD} = 3.3\text{nF}$ (Note 5)		18		ns
$t_f(TG)$	TG Output Fall Time	$C_{LOAD} = 3.3\text{nF}$ (Note 5)		13		ns
$t_{PH(EN)}$	EN High to TG/BG High Propagation Delay			30		ns
$t_{PL(EN)}$	EN Low to TG/BG Low Propagation Delay			36		ns

Note 1: 上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性と寿命に影響を与えることがあります。

Note 2: LTC7063Rは -40°C ~ 150°C の動作ジャンクション温度範囲で仕様規定されています。ジャンクション温度が高いと動作寿命が低下します。寿命の低下は、 125°C を超えるジャンクション温度で始まります。ここに示した仕様を満たす最大周囲温度は、特定の動作条件の他、基板レイアウト、パッケージの定格熱抵抗、その他の環境要因などが組み合わさることで決まります。

Note 3: T_J は、次式を使って周囲温度 T_A と消費電力 P_D から計算します。

$$T_J = T_A + (P_D \cdot 40^\circ\text{C/W}) \text{ (MSOP パッケージの場合)}$$

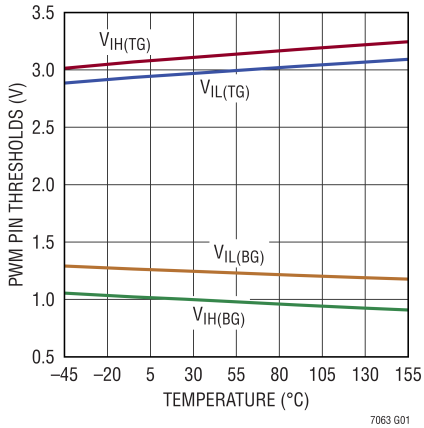
Note 4: 総電流には、 BGV_{CC}/BST から $BGRTN/SW$ へ流れる電流と、 $SGND$ へ流れる電流が含まれます。スイッチング周波数でゲート電荷が供給されるため、動的な電源電流はこれより増加します。

Note 5: 立上がり時間と立下がり時間は、10%と90%のレベルで測定しています。

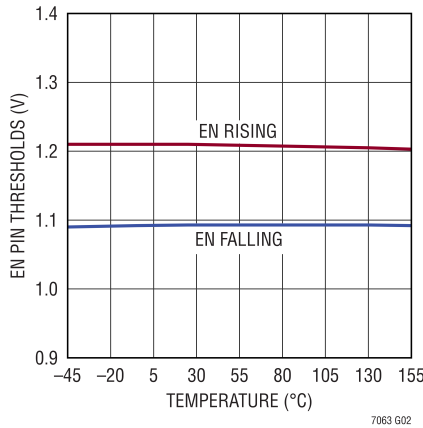
代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

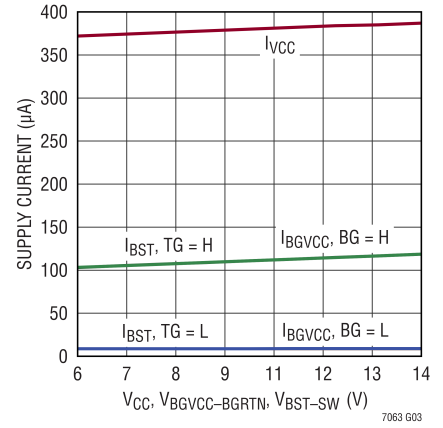
PWMピンの閾値と温度の関係



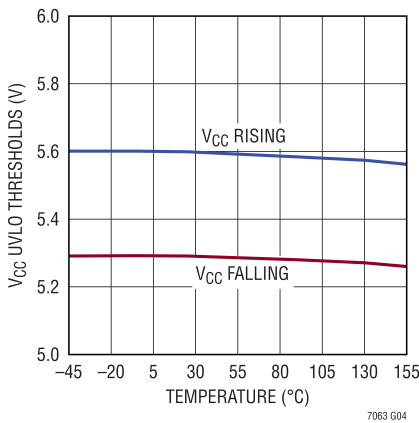
ENピンの閾値と温度の関係



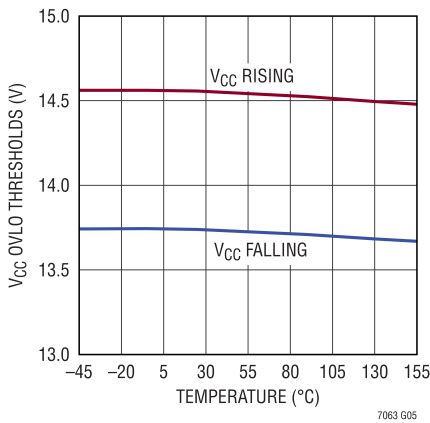
静止電源電流と電源電圧の関係



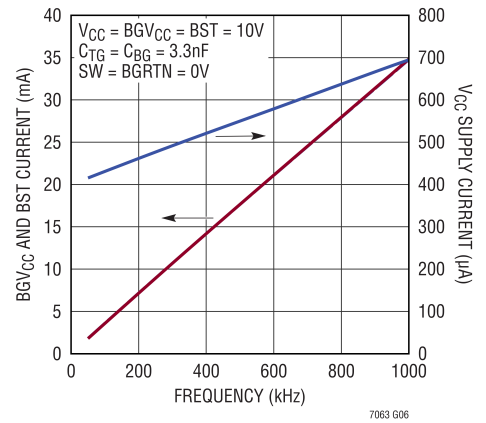
VCCの低電圧ロックアウトと温度の関係



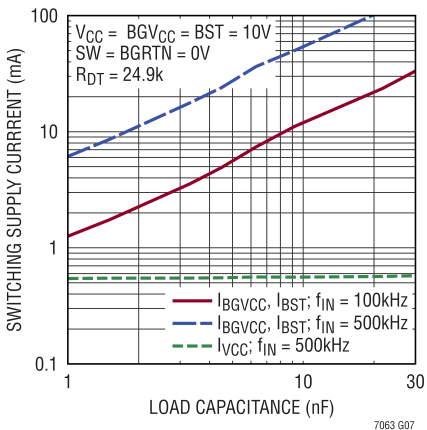
VCCの過電圧ロックアウトと温度の関係



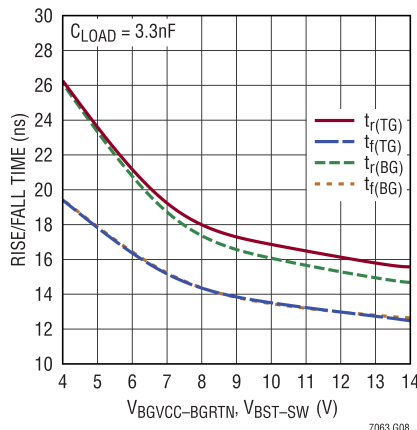
電源電流と入力周波数の関係



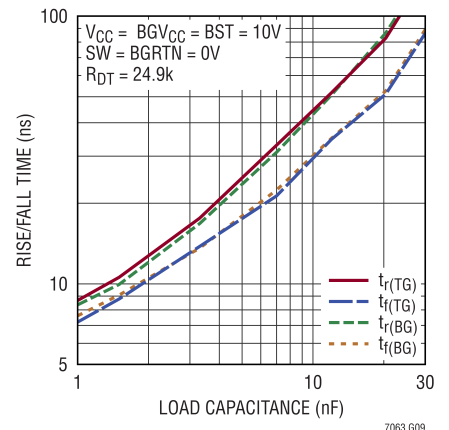
スイッチング電源電流と負荷容量の関係



立上がり時間および立下がり時間とフローティング電源電圧の関係



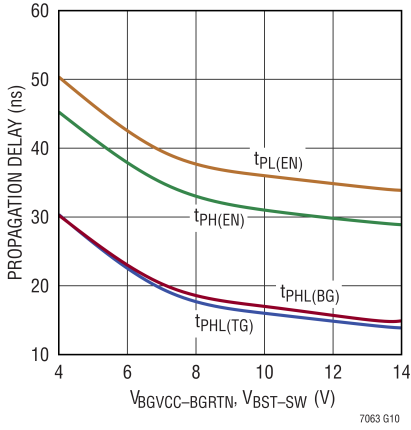
立上がり時間および立下がり時間と負荷容量の関係



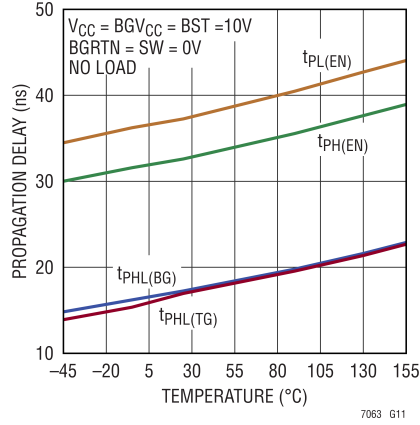
代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

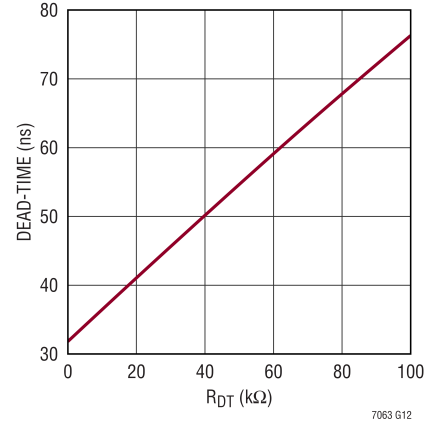
伝搬遅延とフローティング電源電圧の関係



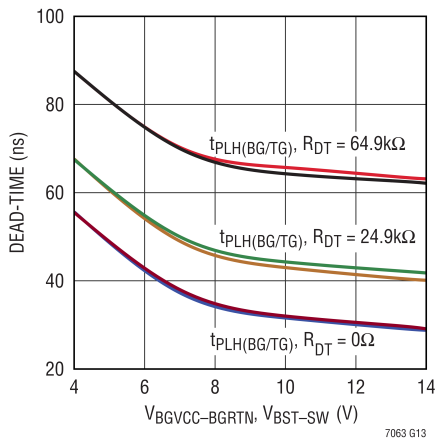
伝搬遅延と温度の関係



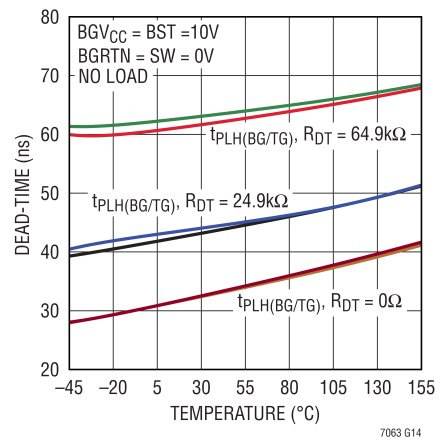
デッド・タイムと R_{DT} の関係



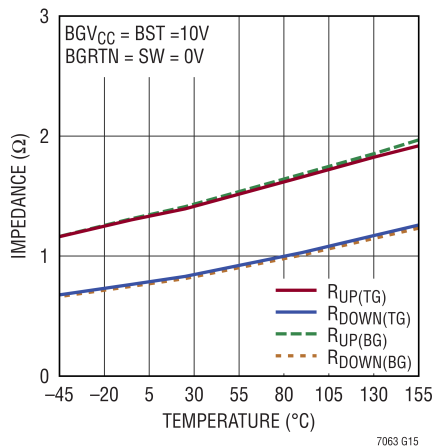
デッド・タイムとフローティング電源電圧の関係



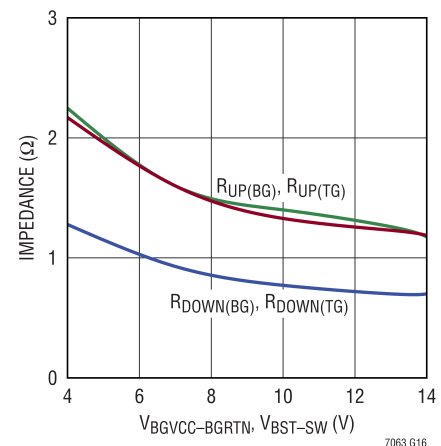
デッド・タイムと温度の関係



TG/BGのプルアップ抵抗およびプルダウン抵抗と温度の関係



TG/BGのプルアップ抵抗およびプルダウン抵抗とフローティング電源電圧の関係



ピン機能

V_{CC}: V_{CC} 電源。SGND ピンを基準にした IC のバイアス電源です。内蔵 4.5V 電源は V_{CC} から生成され、内部回路の大半にバイアスを供給します。0.1μF 以上のバイパス・コンデンサをこのピンと SGND ピンの間に接続してください。

BGV_{CC}: 下側 MOSFET ドライバの電源。下側 MOSFET のゲート・ドライバは、このピンと BGR_{TN} ピンの間でバイアスされます。このピンと BGR_{TN} ピンの間に外付けコンデンサを接続し、IC の近くに配置してください。

BGR_{TN}: 下側 MOSFET ドライバのリターン。下側ゲート・ドライバは BGV_{CC} と BGR_{TN} の間でバイアスされます。BGR_{TN} を下側 MOSFET のソース・ピンにケルビン接続して、ノイズ耐性を高めます。BGR_{TN} ピンと SGND の間の電圧差は -10V ~ 150V の範囲になります。

BG: 下側 MOSFET のゲート・ドライバ出力。このピンは、N チャンネル MOSFET のゲートを、BGR_{TN} から BGV_{CC} の電圧範囲で駆動します。

BST: 上側 MOSFET ドライバの電源。上側 MOSFET のゲート・ドライバは、このピンと SW ピンの間でバイアスされます。このピンと SW ピンの間にコンデンサを外付けし、かつ IC の近くに配置してください。

SW: 上側 MOSFET ドライバのリターン。上側ゲート・ドライバは BST と SW の間でバイアスされます。SW を上側 MOSFET のソース・ピンにケルビン接続して、ノイズ耐性を高めます。SW ピンと SGND の間の電圧差は -10V ~ 150V の範囲になります。

TG: 上側 MOSFET のゲート・ドライバ出力。このピンは、N チャンネル MOSFET のゲートを、SW から BST の電圧範囲で駆動します。

DT: SGND ピンを基準にしたデッド・タイム調整ピン。このピンと SGND の間に抵抗を 1 つ接続し、BG/TG ローから TG/BG ハイまでの伝搬遅延を設定します。詳細については、[動作](#)のセクションを参照してください。

PWM: SGND ピンを基準としたスリーステート・ゲート・ドライバ入力信号。TG/BG の状態はこのピンの電圧によって決まります。このピンがフロート状態の場合、内蔵抵抗分圧器が高インピーダンス・モードをトリガし、BG と TG は共にオフになります。このピンのパターン容量は最小限に抑える必要があります。

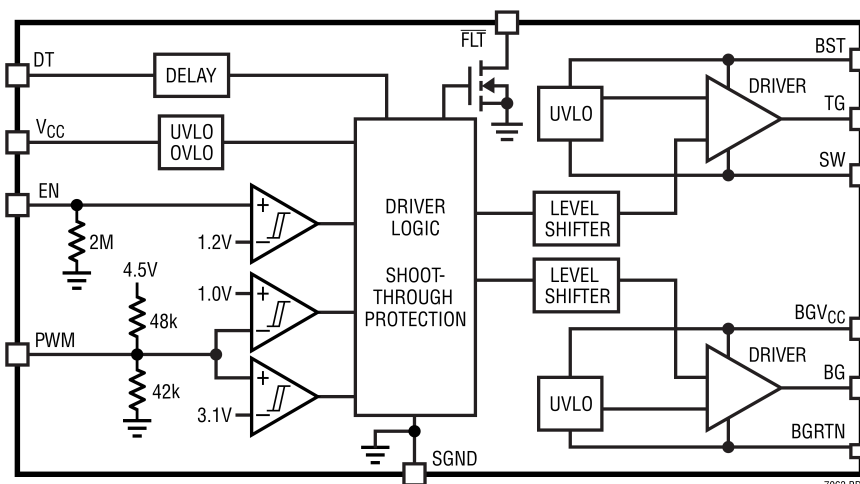
EN: SGND ピンを基準にしたイネーブル制御入力ピン。このピンの電圧が 1.2V を超えるとゲート・ドライバがイネーブルされます。このピンがロジック・ローになると TG ピンと BG ピンはどちらもロー状態になります。

FLT: SGND ピンを基準にしたオープンドレイン・フォルト出力ピン。V_{CC} が UVLO/OVLO の状態、およびフローティング電源が UVLO 状態の間、オープンドレイン出力は SGND まで低下します。標準的なプルダウン抵抗は 60Ω です。

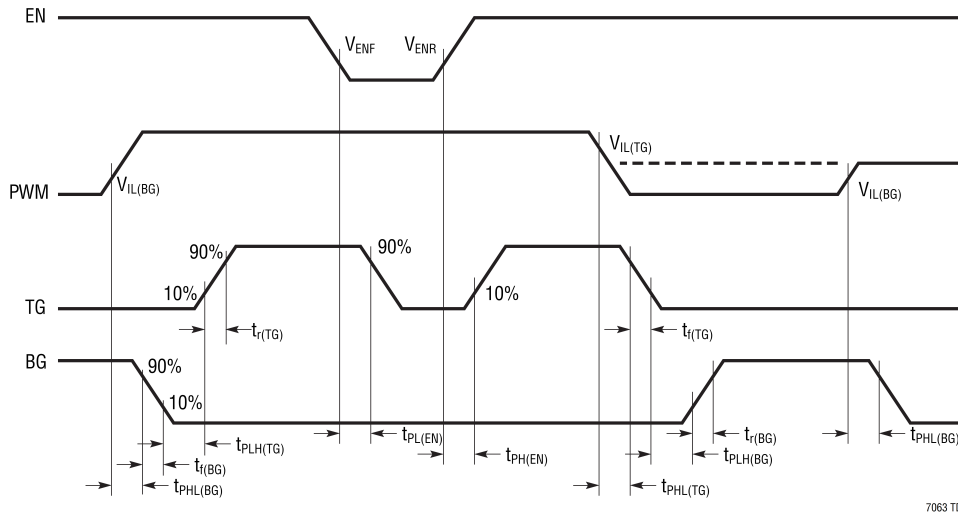
NC: 内部接続なし。このピンは常にフロート状態のままにします。隣接する高電圧ピンを絶縁するため、意図的にスキップされています。

SGND: チップのグラウンド。電気的な接触と定格の熱性能を確保するため、露出パッドは PCB のグラウンドにハンダ付けしてください。

ブロック図



タイミング図



7063 TD

動作

概要

LTC7063は、ハーフ・ブリッジ構成の2つのNチャンネル・パワーMOSFETを駆動する、グラウンド基準の低電圧デジタルPWM信号を受信します。ローサイドMOSFETのゲートは、PWMピンの状態に応じてハイまたはローに駆動され、振幅は BGV_{CC} から BGR_{TN} の範囲になります。同様に、ハイサイドMOSFETのゲートはローサイドMOSFETと相補的に駆動され、振幅範囲はBSTとSWの間になります。

ローサイド・ドライバとハイサイド・ドライバのどちらもフローティング・ゲート・ドライバです。独自のダブル・フローティング・アーキテクチャにより、ゲート・ドライバの出力は堅牢になり、グラウンド・ノイズの影響を受けにくくなっています。対称的な設計により、ハーフ・ブリッジ出力は入力ロジックの反転出力、または非反転出力にすることができます。

V_{CC} 電源

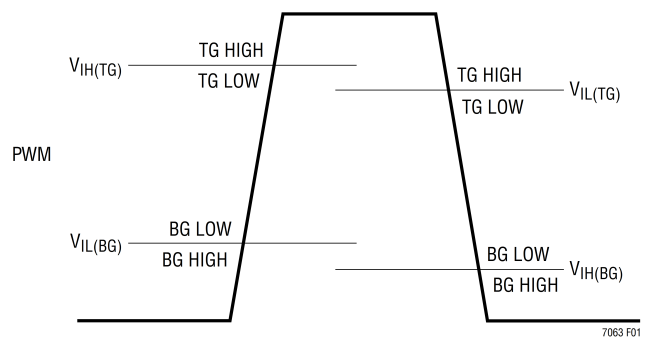
V_{CC} はLTC7063の内部回路の電源です。内蔵4.5V電源は V_{CC} から生成され、SGNDを基準にする内部回路の大半にバイアスを供給します。SGNDと BGR_{TN} の電位が等しい場合は、 V_{CC} ピンを BGV_{CC} ピンに接続することも可能です。 V_{CC} は V_{IN} とは無関係です。

入力段 (PWM、EN)

LTC7063は、遷移閾値が固定されたスリーステートPWM入力を採用しています。LTC7063の遷移閾値と3つの入力ステートの間の関係を図1に示します。PWMの電圧が閾値

$V_{IH(TG)}$ より高くなると、TGがBSTまでプルアップされハイサイドMOSFETをオンにします。このMOSFETは、PWMが $V_{IL(TG)}$ より低くなるまでオンを維持します。同様に、PWMが $V_{IH(BG)}$ より低くなると、BGが BGV_{CC} までプルアップされローサイドMOSFETをオンにします。BGは、PWMが閾値 $V_{IL(BG)}$ を超えるまでハイを維持します。

それぞれの V_{IH} および V_{IL} の電圧レベル間のヒステリシスにより、スイッチング遷移時のノイズによる誤トリガがなくなります。ただし、特に高周波数、高電圧のアプリケーションでは、ノイズがPWMピンに結合しないよう注意する必要があります。



7063 F01

図1. スリーステートPWM動作

動作

LTC7063は、V_{CC}電源をモニタする低電圧ロックアウト検出器と過電圧ロックアウト検出器を内蔵しています。V_{CC}が5.3Vを下回るか14.6Vを上回ると、BGピンはBGR_{TN}に、TGピンはSWにプルダウンされ、どちらも外部MOSFETをオフにします。V_{CC}が電源電圧として十分な値になり、かつ過電圧閾値より低くなると、通常動作が再開されます。

各フローティング・ドライバ電源には、追加の低電圧ロックアウト回路が内蔵されています。BGV_{CC}とBGR_{TN}の間のフローティング電圧が3.3Vより低くなると、BGの電圧はBGR_{TN}まで低下します。同様に、BSTとSWの間のフローティング電圧が3.3Vより低くなると、TGの電圧はSWまで低下します。

通常動作と低電圧/過電圧のロジック表を表1に示します。

表1. 通常動作と低電圧/過電圧のロジック

PWM	EN	V _{CC} UVLO or OVLO	(BST-SW) UVLO	(BGV _{CC} - BGR _{TN}) UVLO	TG	BG
X	L	X	X	X	L	L
X	X	Y	X	X	L	L
L	H	N	X	N	L	H
L	H	N	X	Y	L	L
H	H	N	N	X	H	L
H	H	N	Y	X	L	L
HIGH-Z	H	X	X	X	L	L

Note: 「X」は「ドント・ケア」を意味します。

適応型シュートスルー保護

内蔵の適応型シュートスルー保護回路は、外付けMOSFETをモニタして、MOSFETが同時に導通することのないようにします。LTC7063では、上側MOSFETのゲート・ソース間電圧が十分に低くなるまで、下側MOSFETをオンにすることはできません。逆の場合も同様です。この機能は、スイッチング遷移時に2つのMOSFET間を流れる可能性のあるシュートスルー電流をなくすことによって、効率と信頼性を向上させます。

プログラマブルなデッド・タイム

高電圧ハーフ・ブリッジ構成のアプリケーションやスイッチド・キャパシタ・コンバータのアプリケーションで堅牢なシュートスルー保護を実現するため、LTC7063には、BG/TGのローからTG/BGのハイへの遷移時に伝搬遅延(デッ

ド・タイム)を調整できるDTピンが備わっています。DTピンとSGNDの間に外部抵抗(R_{DT})を接続することにより、BGローからTGハイへの伝搬遅延と、TGローからBGハイへの伝搬遅延の両方を設定します。これらの関係については、[図3](#)を参照してください。R_{DT}が100kΩ未満の場合、デッド・タイムは次式により概算できます。

$$\text{Dead-Time} = R_{DT} \cdot 0.44\text{ns/k}\Omega + 32\text{ns}$$

DTピンをSGNDに短絡した場合、デッド・タイムは32nsです。DTピンをフロート状態にした場合、デッド・タイムは約250nsです。

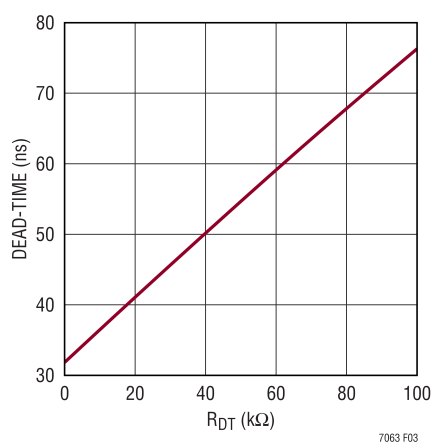


図3. デッド・タイムとR_{DT}の関係

フォルト・フラグ

FL_Tピンは、内部NチャンネルMOSFETのオープンドレインに接続されています。このピンには、プルアップ抵抗(例: 51k)をV_{CC}やその他のバイアス電圧(最大15V)などの電源に接続する必要があります。以下のいずれかの条件を満たすと、FL_Tピンの電圧は直ちにSGNDまで低下します。

- V_{CC}がUVLO閾値より低いかOVLO閾値より高い。
- (BGV_{CC}-BGR_{TN})間の電圧がUVLO閾値より低い。
- (BST-SW)間の電圧がUVLO閾値より低い。
- ジャンクション温度がほぼ180°Cに達する。

すべてのフォルト条件が解消されると、デバイスが持つ100μsの遅延時間経過後に、外付け抵抗によってFL_Tピンはプルアップされます。

アプリケーション情報

ブートストラップ電源(BGV_{CC}-BGR_{TN}間、BST-SW間)

BGV_{CC}-BGR_{TN}間の電源およびBST-SW間の電源のいずれか一方または両方をブートストラップ電源にすることができます。BGV_{CC}とBGR_{TN}の間、またはBSTとSWの間に接続された外付けの昇圧コンデンサC_Bは、それぞれのMOSFETドライバのゲート・ドライバ電圧を供給します。外付けMOSFETをオンにする場合は、ドライバがMOSFETのゲート・ソース間にC_Bの電圧を印加します。これによってMOSFETが導通し、オンになります。

外付けMOSFETをオンにするための電荷は、ゲート電荷Q_Gと呼ばれ、通常は外付けMOSFETのデータシートで規定されています。昇圧コンデンサC_Bは、外付けMOSFETを完全にオンにするため、ゲート容量の10倍以上にする必要があります。ゲート電荷は、5nC～数百nCの範囲の値になる可能性があります。使用する外付けMOSFETのゲート駆動レベルおよびタイプに影響されます。ほとんどのアプリケーションでは、C_Bのコンデンサ値を0.1μFにすれば十分です。ただし、複数のMOSFETを並列接続してLTC7063で駆動する場合は、それに応じてC_Bの容量を増やす必要があります。

C_Bを充電状態に保つには、外部電源(通常はショットキー・ダイオードを介して接続したV_{CC})が必要です。LTC7063は、C_Bを充電せず、常にC_Bを放電します。BG/TGがハイの場合、BGV_{CC}/BSTからBGR_{TN}/SWおよびSGNDへ流れる総電流は100μA(代表値)です。また、BG/TGがローの場合、BGV_{CC}/BSTから流れる総電流は8μA(代表値)です。

消費電力

正常な動作と長期信頼性を確保するため、最大定格を超えてLTC7063を動作させてはなりません。パッケージのジャンクション温度は次のように計算します。

$$T_J = T_A + (P_D)(\theta_{JA})$$

ここで、

T_J = ジャンクション温度

T_A = 周囲温度

P_D = 消費電力

θ_{JA} = ジャンクション-周囲間の熱抵抗

消費電力は、スタンバイ、スイッチング、および容量性負荷の電力損失を合計したものです。

$$P_D = P_{DC} + P_{AC} + P_{QG}$$

ここで、

P_{DC} = 静止消費電力

P_{AC} = 入力周波数f_{IN}での内部スイッチング損失

P_{QG} = ゲート電荷Q_Gの外部MOSFETを周波数f_{IN}でオン/オフすることによる損失

LTC7063の静止電流はともわずかで、V_{CC} = 10VでのDC電力損失はわずか(10V)(0.4mA) = 4mWです。

特定のスイッチング周波数では、内部の電力損失が増加しますが、その原因は、内部ノードの容量を充放電するために必要なAC電流と、内部ロジックのゲートを流れる相互導通電流です。無負荷時の静止電流および内部スイッチング電流の合計を**代表的な性能特性**のスイッチング電源電流と入力周波数の関係のグラフに示します。

ゲート電荷損失の主な要因は、スイッチング時に外付けMOSFETの容量を充放電するために必要な大量のAC電流です。BGとTGでの純粋な容量性負荷C_{LOAD}がスイッチング周波数f_{IN}で等しい場合、負荷損失は次のようになります。

$$P_{CLOAD} = (C_{LOAD})(f_{IN})[(V_{BST-SW})^2 + (V_{BGVCC-BGR TN})^2]$$

標準的な同期整流式降圧構成では、V_{CC}を下側MOSFETドライバの電源(BGV_{CC})に接続します。V_{BST-SW}はV_{CC} - V_Dと同じ値です。ここで、V_Dは、V_{CC}とBSTの間の外付けショットキー・ダイオードの順方向電圧降下です。この電圧降下がV_{CC}と比べて小さい場合、負荷損失は次のように概算できます。

$$P_{CLOAD} \approx 2(C_{LOAD})(f_{IN})(V_{CC})^2$$

純粋な容量性負荷とは異なり、ドライバ出力から見たパワーMOSFETのゲート容量は、スイッチング時のV_{GS}の電圧レベルに応じて変化します。MOSFETの容量性負荷の消費電力は、そのゲート電荷Q_Gを使用して計算できます。MOSFETのV_{GS}の値(この場合はV_{CC})に対応するQ_Gの値は、メーカーのQ_GとV_{GS}の関係を示す曲線から簡単に求めることができます。BGとTGでMOSFETが同一の場合は、次のようになります。

$$P_{QG} \approx 2(Q_G)(f_{IN})(V_{CC})$$

アプリケーション情報

バイパス処理とグラウンディング

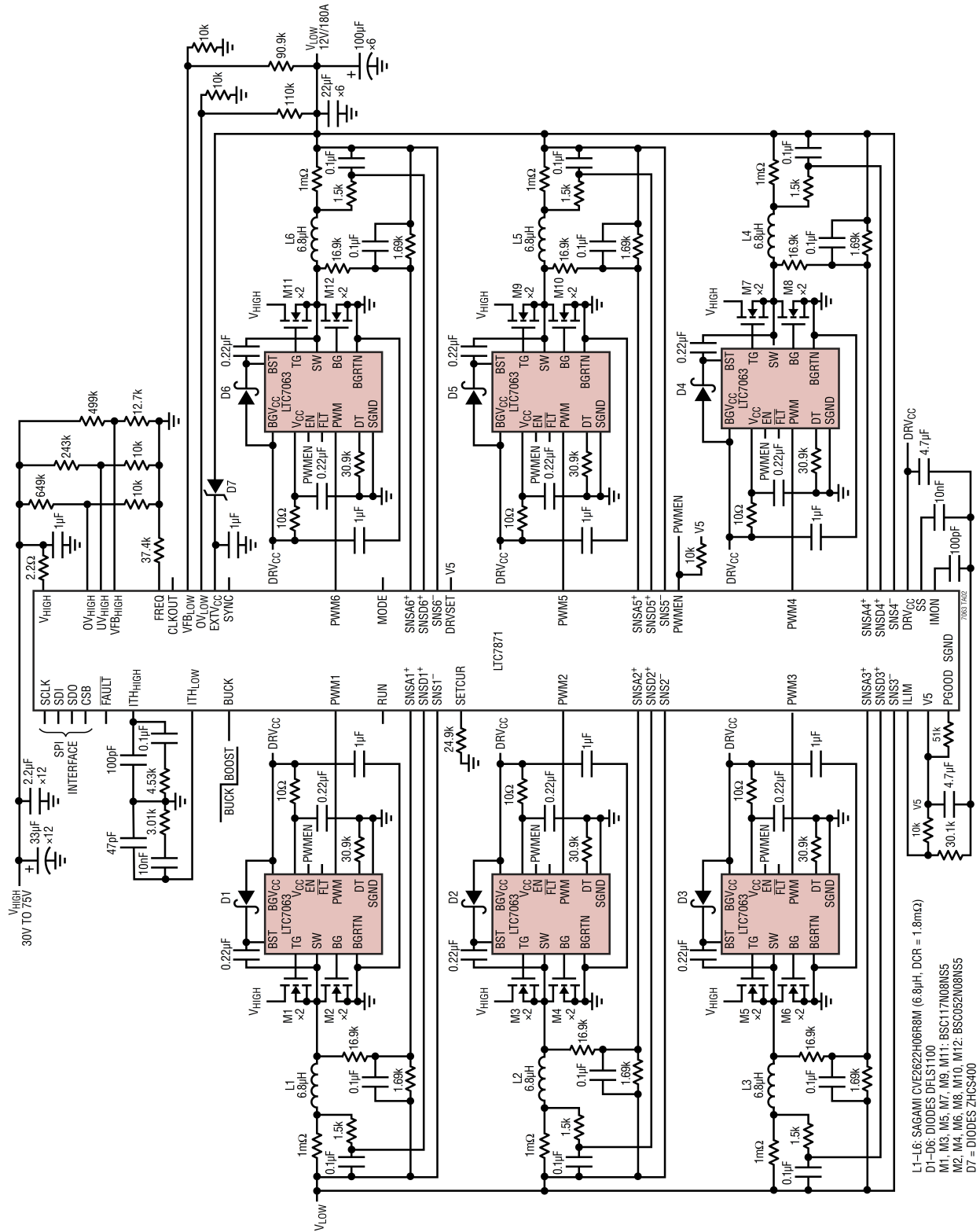
LTC7063では、スイッチングが高速(ナノ秒の単位)でAC電流が大量(アンペアの単位)のため、 V_{CC} 、 V_{BST-SW} 、 $V_{BGVCC-BGRTN}$ の各電源に対してバイパス処理を適切に行うことが必要です。部品配置とPCBパターン配線を不用意に行うと、過度なリングングやアンダーシュート/オーバーシュートが生じるおそれがあります。

最適な性能を得るため、LTC7063を以下のように構成します。

- バイパス・コンデンサは、 V_{CC} ピンとSGNDピンの間、 BGV_{CC} ピンとBGRTNピンの間、およびBSTピンとSWピンの間に、できるだけ近づけて取り付けます。リード線はできるだけ短くして、リード線のインダクタンスを低減します。
- 低インダクタンス、低インピーダンスのグラウンド・プレーンを使用して、グラウンドの電圧降下や浮遊容量を低減します。LTC7063が切り替えるピーク電流は5Aを超えるため、グラウンドで大きな電圧降下が生じると信号の完全性が損なわれることに注意してください。
- 電源/グラウンドの配線は慎重に設計します。大量の負荷スイッチング電流がどこから流れ、どこに流れていくかを把握します。入力ピンと出力パワー段のグラウンドのリターン・パスは別々にしてください。
- TGピンを上側MOSFETのゲートに、SWピンを上側MOSFETのソースに、それぞれケルビン接続します。BGピンを下側MOSFETのゲートに、BGRTNピンを下側MOSFETのソースに、それぞれケルビン接続します。ドライバ出力ピンと負荷の間の銅箔パターンは短く広いものにします。
- LTC7063のパッケージ裏面にある露出パッドを基板にハンダ付けしてください。裏面の露出パッドと銅箔基板との間で熱的に十分な接触を確保できないと、熱抵抗がパッケージの規定値よりはるかに大きくなります。

標準的応用例

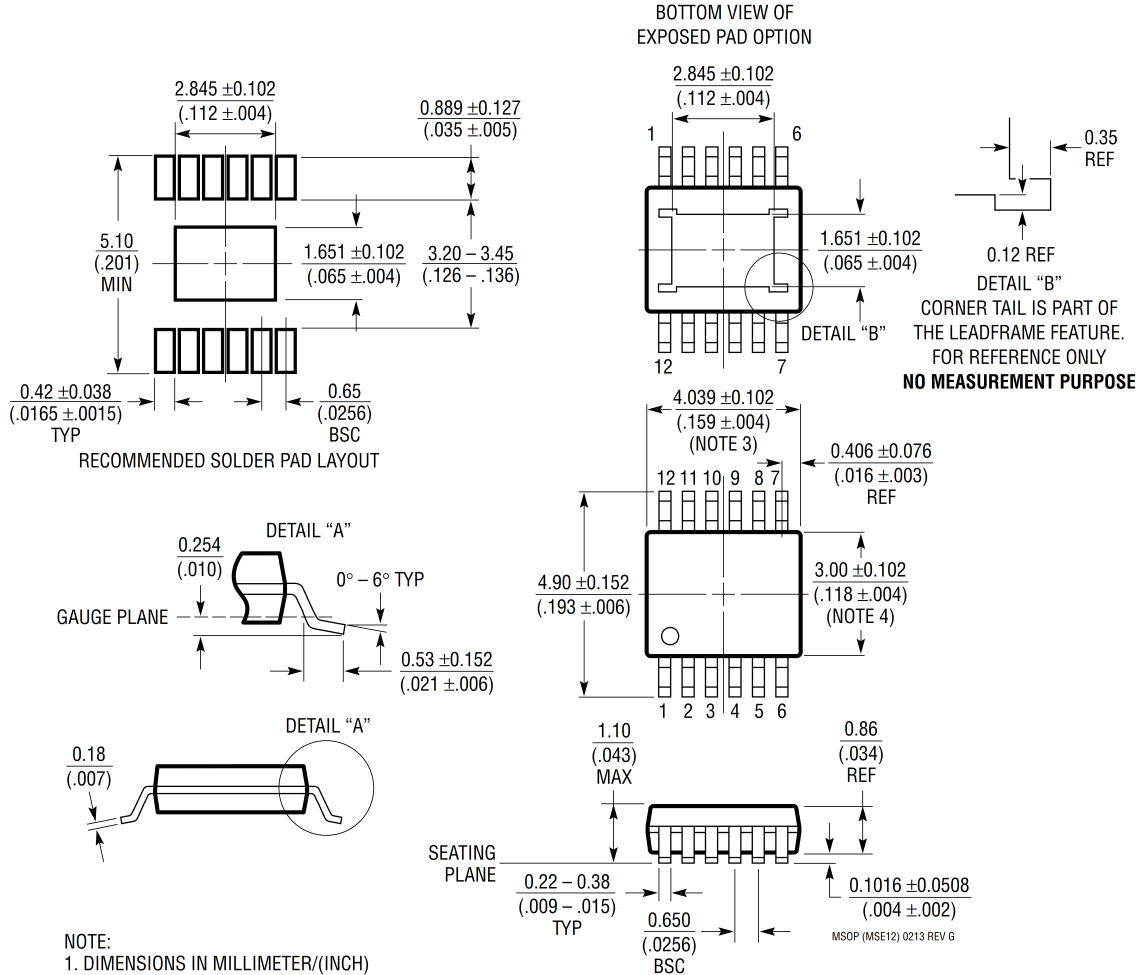
高效率6相、12V、180A 電源



- L1-L6: SAGAMI CVE2922H06R8M (6.8µH, DCR = 1.8mΩ)
- D1-D6: DIODES DFES1100
- M1, M3, M5, M7, M9, M11: BSC117N08NS5
- M2, M4, M6, M8, M10, M12: BSC052N08NS5
- D7 = DIODES ZHCS400

パッケージの説明

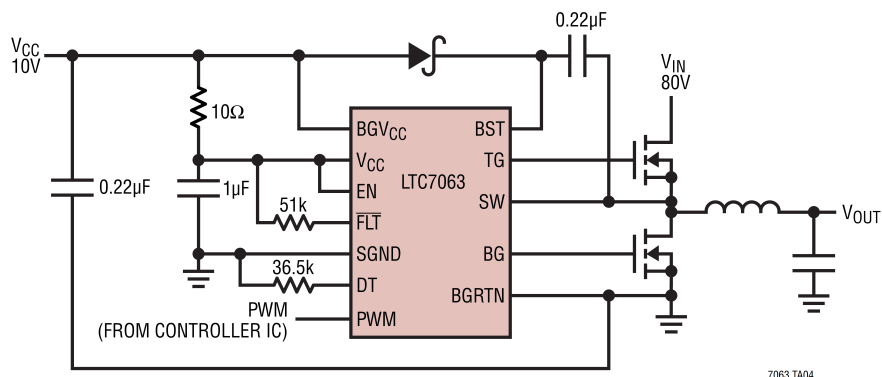
MSE Package
12-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad
 (Reference LTC DWG # 05-08-1666 Rev G)



- NOTE:
1. DIMENSIONS IN MILLIMETER/(INCH)
 2. DRAWING NOT TO SCALE
 3. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
 MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
 4. DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS.
 INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
 5. LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.102mm (.004") MAX
 6. EXPOSED PAD DIMENSION DOES INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH ON E-PAD SHALL NOT EXCEED 0.254mm (.010") PER SIDE.

標準的応用例

高入力電圧の降圧コンバータ



関連製品

製品番号	概要	注釈
LTC7060	フローティング・グラウンドと調整可能なデッド・タイムを備えた100Vハーフブリッジ・ドライバ	最大100Vの電源電圧、 $6V \leq V_{CC} \leq 14V$ 、 0.8Ω のプルダウン、 1.5Ω のプルアップ、シンメトリックなフローティング・ゲート・ドライバ・アーキテクチャ、 $31ns \sim 76ns$ の範囲で調整可能なデッド・タイム
LTC7061	フローティング・グラウンドと調整可能なデッド・タイムを備えた100Vハーフブリッジ・ゲート・ドライバ	最大100Vの電源電圧、 $5V \leq V_{CC} \leq 14V$ 、 0.8Ω のプルダウン、 1.5Ω のプルアップ、2個の入力、シンメトリックなフローティング・ゲート・ドライバ・アーキテクチャ、 $31ns \sim 76ns$ の範囲で調整可能なデッド・タイム
LTC7062	フローティング・グラウンド機能を備えた100Vデュアル・ハイサイドMOSFETゲート・ドライバ	最大100Vの電源電圧、シュートスルー保護機能が無効化されているため両方のMOSFETの同時オンが可能
LTC4449	高速同期整流式NチャンネルMOSFETドライバ	最大38Vの電源電圧、 $4V \leq V_{CC} \leq 6.5V$ 、3.2Aピークのプルアップ/4.5Aピークのプルダウン
LTC4442/ LTC4442-1	高速同期整流式NチャンネルMOSFETドライバ	最大38Vの電源電圧、 $6V \leq V_{CC} \leq 9.5V$ 、2.4Aピークのプルアップ/5Aピークのプルダウン
LTC4446	シュートスルー保護機能のない高電圧同期NチャンネルMOSFETドライバ	最大100Vの電源電圧、 $7.2V \leq V_{CC} \leq 13.5V$ 、2.5Aピークのプルアップ/3Aピークのプルダウン
LTC4444/ LTC4444-5	シュートスルー保護機能を備えた高電圧同期NチャンネルMOSFETドライバ	最大100Vの電源電圧、 $4.5V/7.2V \leq V_{CC} \leq 13.5V$ 、2.5Aピークのプルアップ/3Aピークのプルダウン
LTC3774	$1m\Omega$ 未満のDCR検出機能を備えたデュアル出力マルチフェーズ電流モードの同期整流式降圧DC/DCコントローラ	DrMOS、パワー・ブロック、または外部ドライバ/MOSFETを組み合わせて動作、 $4.5V \leq V_{IN} \leq 38V$ 、 $0.6V \leq V_{OUT} \leq 3.5V$
LTC7851	高精度の電流分担機能を備えたクワッド出力マルチフェーズ降圧電圧モードのDC/DCコントローラ	DrMOS、パワー・ブロック、または外付けドライバおよびMOSFETで動作、 V_{IN} 範囲は外付け部品に依存、 $3V \leq V_{CC} \leq 5.5V$ 、 $0.6V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.5V$
LTC7820	固定比率、大電力、インダクタ不要の(チャージ・ポンプ)DC/DCコントローラ	$6V \leq V_{IN} \leq 72V$ 、2:1分圧器、1:2電圧ダブルラ、1:1電圧インバータ、低ノイズ・ソフト・スイッチング、 $4mm \times 5mm$ QFN-28
LTC7821	ハイブリッド降圧同期整流式コントローラ	$10V \leq V_{IN} \leq 72V$ 、 $0.9V \leq V_{OUT} \leq 20V$ 、低ノイズ・ソフト・スイッチング、 $5mm \times 5mm$ QFN-32
LTC7871	6相、同期整流式双方向昇降圧コントローラ	V_{HIGH} 最大100V、 V_{LOW} 最大60V、SPIインターフェース、64ピンLQFP
LTC7801	150V低 I_Q 、同期整流式降圧DC/DCコントローラ、100%デューティ・サイクル対応、調整可能な5V~10Vのゲート駆動	$4V \leq V_{IN} \leq 140V$ 、 $150V_{PK}$ 、 $0.8V \leq V_{OUT} \leq 60V$ 、 $I_Q = 40\mu A$ 、PLL固定周波数50kHz~900kHz