

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、2021年6月3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：2021年6月3日

製品名：LTC7062

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 11 行目

【誤】

「BG と TG での純粋な容量性負荷 CLOAD が等しい場合、スイッチング周波数 f_{IN} での負荷損失は次のようになります。」

【正】

「G1 ピンと G2 ピンでの純粋な容量性負荷 CLOAD が等しい場合、スイッチング周波数 f_{IN} での負荷損失は次のようになります。」

100V デュアル・ハイサイド MOSFET ゲート・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、±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 100V の入力電圧
- 5V~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
- TTL/CMOS 互換入力
- 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 (V_{CC} の UVLO/OVLO、ゲート・ドライバの UVLO、サーマル・シャットダウン)
- 熱強化型 12ピン MSOP を採用
- AEC-Q100 オートモーティブ認定を申請中

アプリケーション

- 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

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。

概要

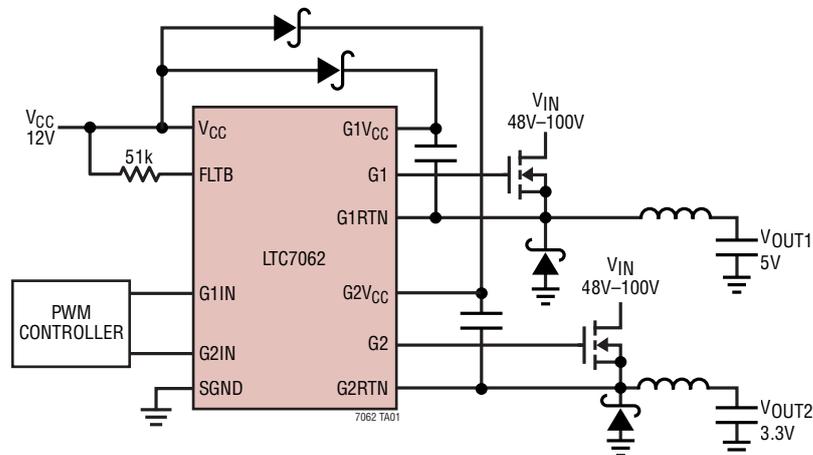
LTC®7062 は、2つのハイサイド N チャンネル MOSFET を最大 100V の電源電圧を使用して駆動します。2個のドライバは異なるグラウンド・リファレンスを使用して動作できるため、ノイズとトランジェントに対して優れた耐性を備えています。この2個のドライバは対称になっており、互いに独立しているため、相補的なスイッチングも非相補的なスイッチングも可能です。

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。UVLO、TTL/CMOS 互換入力、故障インジケータなどの機能も備わっています。

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	3-State PWM	CMOS/ TTL Logic	CMOS/ TTL Logic	3-State PWM
Shoot-Through Protection	Yes	Yes	No	Yes
Absolute Max Voltage	115V	115V	115V	155V
V_{CC} Falling UVLO	5.3V	4.3V	4.3V	5.3V

標準的応用例



LTC7062

絶対最大定格

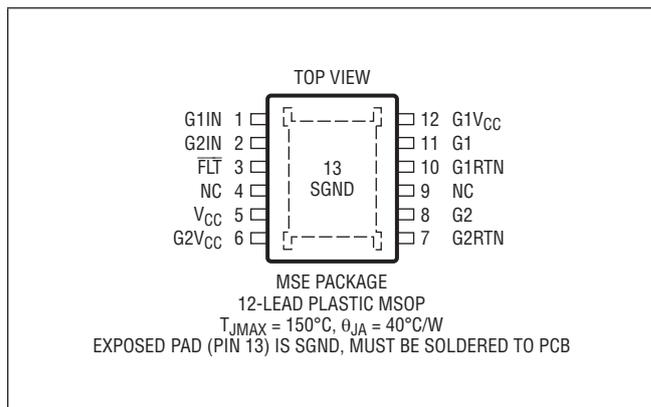
(特に指定のない限り、すべての電圧はSGNDを基準としています。)

(Note 1)

V _{CC} 電源電圧	.....-0.3V~15V
G1 ゲート・ドライバ電圧 (G1V _{CC})	.....-0.3V~115V
G2 ゲート・ドライバ電圧 (G2V _{CC})	.....-0.3V~115V
G1RTN、G2RTN	.....-10V~100V
(G1V _{CC} -G1RTN)	.....-0.3V~15V
(G2V _{CC} -G2RTN)	.....-0.3V~15V
FLT	.....-0.3V~15V
G1IN、G2IN	.....-0.3V~6V
出力 G1 (G1RTN 基準)	.....-0.3V~15V
出力 G2 (G2RTN 基準)	.....-0.3V~15V
動作ジャンクション温度範囲	
(Note 2, 3)	.....-40°C~150°C
保存温度範囲	.....-65°C~150°C

注: 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	部品マーキング*	パッケージ・タイプ	温度範囲
LTC7062EMSE#PBF	LTC7062EMSE#TRPBF	LTC7062	プラスチック製 12ピン MSOP	-40°C to 125°C
オートモーティブ製品**				
LTC7062IMSE#WPBF	LTC7062IMSE#WTRPBF	LTC7062	プラスチック製 12ピン MSOP	-40°C to 125°C
LTC7062JMSE#WPBF	LTC7062JMSE#WTRPBF	LTC7062	プラスチック製 12ピン MSOP	-40°C to 150°C
LTC7062HMSE#WPBF	LTC7062HMSE#WTRPBF	LTC7062	プラスチック製 12ピン MSOP	-40°C to 150°C

更に広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店に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示されています。

テープ&リール仕様。一部のパッケージは、指定販売チャンネルを通じ500個入りのリールで購入できます。末尾に#TRMPBFという記号が付きます。

** 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により提供されています。これらのモデルは「#W」というサフィックスで指定されます。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。特定製品のオーダー情報とこれらのモデルに特有のオートモーティブ信頼性レポートについては、最寄りのアナログ・デバイスまでお問い合わせください。

電気的特性

●は仕様規定されている全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外の場合、仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ (Note 2)。特に指定のない限り、 $V_{CC} = V_{G1VCC} = V_{G2VCC} = 10\text{V}$ 、 $V_{G1RTN} = V_{G2RTN} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Supply and V_{CC} Supply						
V _{IN}	Input Supply Operating Range				100	V
V _{CC}	IC Supply Operating Range		5		14	V
I _{VCC}	V _{CC} Supply Current	V _{G1IN} = V _{G2IN} = 0V		0.3		mA
V _{UVLO_VCC}	V _{CC} Undervoltage Lockout Threshold	V _{CC} Falling		4.3		V
		Hysteresis		0.2		V
V _{OVLO_VCC}	V _{CC} OVLO Threshold	V _{CC} Rising		14.6		V
		Hysteresis		0.8		V
G1 Gate Driver Supply (G1V_{CC} – G1RTN)						
V _{G1VCC-G1RTN}	G1 Driver Supply Voltage Range (With Respect to G1RTN)		4		14	V
I _{G1VCC}	Total G1V _{CC} Current (Note 4)	G1 = L		8.9		μA
		G1 = H			146		μA
V _{UVLO_G1VCC}	Undervoltage Lockout Threshold	G1V _{CC} Falling, Respect to G1RTN		3.4		V
		Hysteresis			0.3		V
G2 Gate Driver Supply (G2V_{CC} – G2RTN)						
V _{G2VCC-G2RTN}	G2 Driver Supply Voltage Range (With Respect to G2RTN)		4		14	V
I _{G2VCC}	Total G2V _{CC} Current (Note 4)	G2 = L		8.9		μA
		G2 = H			146		μA
V _{VUVLO_G2VCC}	Undervoltage Lockout Threshold	G2V _{CC} Falling, Respect to G2RTN		3.4		V
		Hysteresis			0.3		V
Input Signal (G1IN, G2IN)						
V _{IH(G1IN)}	G1 Turn-On Input Threshold	G1IN Rising			1.75	V
V _{IL(G1IN)}	G1 Turn-Off Input Threshold	G1IN Falling	0.5			V
V _{IH(G2IN)}	G2 Turn-On Input Threshold	G2IN Rising			1.75	V
V _{IL(G2IN)}	G2 Turn-Off Input Threshold	G2IN Falling	0.5			V
R _{DOWN_G1IN}	G1IN Internal Pull-Down Resistor			1000		kΩ
R _{DOWN_G2IN}	G2IN Internal Pull-Down Resistor			1000		kΩ
FAULT (FLT)						
R _{FLTb}	FLT Pin Pull-Down Resistor			60		Ω
t _{FLTb}	FLT Pin Delay	Low to High		100		μs
Gate Driver Output (G1)						
V _{OH(G1)}	G1 High Output Voltage	I _{G1} = -100mA, V _{OH(G1)} = V _{G1VCC} - V _{G1}		150		mV
V _{OL(G1)}	G1 Low Output Voltage	I _{G1} = 100mA, V _{OL(G1)} = V _{G1} - V _{G1RTN}		80		mV
R _{G1_UP}	G1 Pull-Up Resistance	V _{G1VCC-G1RTN} = 10V		1.5		Ω
R _{G1_DOWN}	G1 Pull-Down Resistance	V _{G1VCC-G1RTN} = 10V		0.8		Ω

電气的特性

●は仕様規定されている全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外の場合、仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ (Note 2)。特に指定のない限り、 $V_{CC} = V_{G1VCC} = V_{G2VCC} = 10\text{V}$ 、 $V_{G1RTN} = V_{G2RTN} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Gate Driver Output (G2)						
$V_{OH(G2)}$	G2 High Output Voltage	$I_{G2} = -100\text{mA}$, $V_{OH(G2)} = V_{G2VCC} - V_{G2}$		150		mV
$V_{OL(G2)}$	G2 Low Output Voltage	$I_{G2} = 100\text{mA}$, $V_{OL(G2)} = V_{G2} - V_{G2RTN}$		80		mV
R_{G2_UP}	G2 Pull-Up Resistance	$V_{G2VCC} - G2RTN = 10\text{V}$		1.5		Ω
R_{G2_DOWN}	G2 Pull-Down Resistance	$V_{G2VCC} - G2RTN = 10\text{V}$		0.8		Ω
Switching Time						
$t_{PDLH(G1)}$	G1IN High to G1 High Propagation Delay			20		ns
$t_{PDHL(G1)}$	G1IN Low to G1 Low Propagation Delay			20		ns
$t_{PDLH(G2)}$	G2IN High to G2 High Propagation Delay			21		ns
$t_{PDHL(G2)}$	G2IN Low to G2 Low Propagation Delay			21		ns
$t_r(G2)$	G2 Output Rise Time	10% – 90%, $C_{LOAD} = 3\text{nF}$		18		ns
$t_f(G2)$	G2 Output Fall Time	10% – 90%, $C_{LOAD} = 3\text{nF}$		14		ns
$t_r(G1)$	G1 Output Rise Time	10% – 90%, $C_{LOAD} = 3\text{nF}$		18		ns
$t_f(G1)$	G1 Output Fall Time	10% – 90%, $C_{LOAD} = 3\text{nF}$		14		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: LTC7062Eは、 $0^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ のジャンクション温度で性能仕様を満たすよう設計されています。 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の動作ジャンクション温度範囲における仕様は、設計、特性評価、および統計のプロセス制御との相関付けによって確保されています。LTC7062Iは $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ のジャンクション温度範囲で仕様規定されています。LTC7062JとLTC7062Hは $-40^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ の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短くなり、 125°C を超えるジャンクション温度では動作寿命は定格値より短くなります。

これらの仕様を満たす最大周囲温度は、特定の動作条件と共に基板レイアウト、パッケージの定格熱抵抗、および他の環境要因によって決まります。

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

$$T_J = T_A + (P_D \cdot 40^\circ\text{C/W})$$

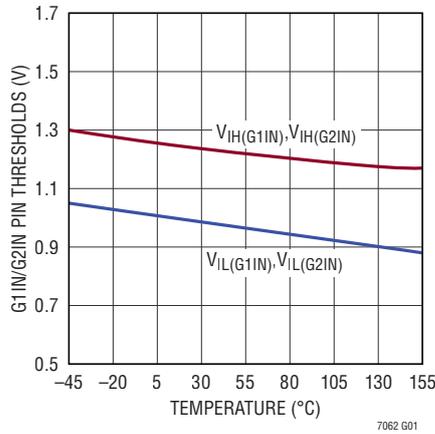
Note 4: 総電流には、 $G1V_{CC}/G2V_{CC}$ からG1RTN/G2RTNへ流れる電流と、SGNDへ流れる電流が含まれます。動作時の電源電流は、スイッチング周波数で供給されるゲート電荷のために高くなります。

Note 5: 立ち上がり時間と立下がり時間は、10%と90%のレベルを使用して測定しています。

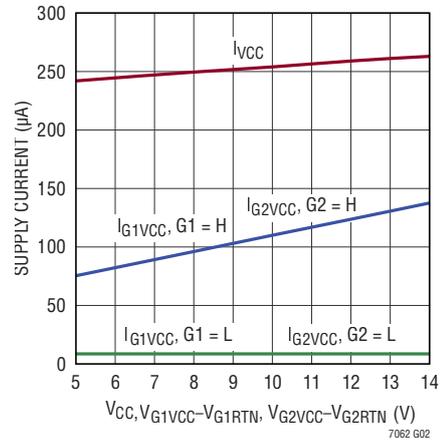
代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

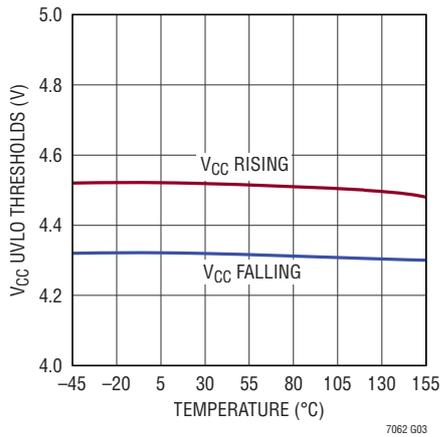
G1IN/G2IN ピンの閾値の温度特性



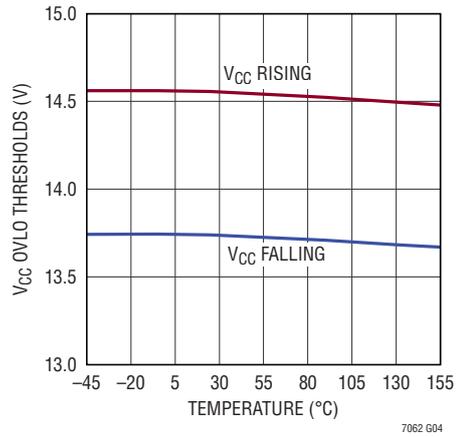
静止電源電流と電源電圧の関係



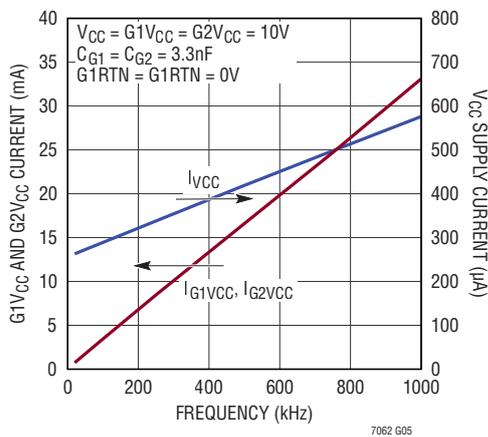
V_{CC} の低電圧ロックアウト閾値の温度特性



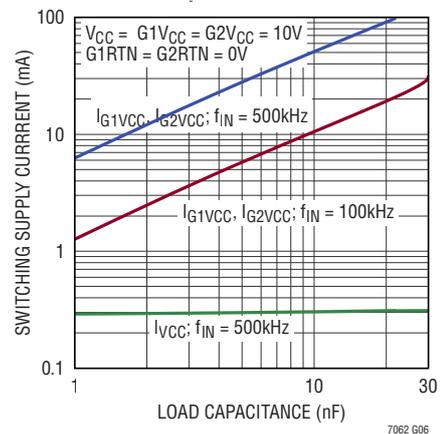
V_{CC} の過電圧ロックアウト閾値の温度特性



電源電流と入力周波数の関係



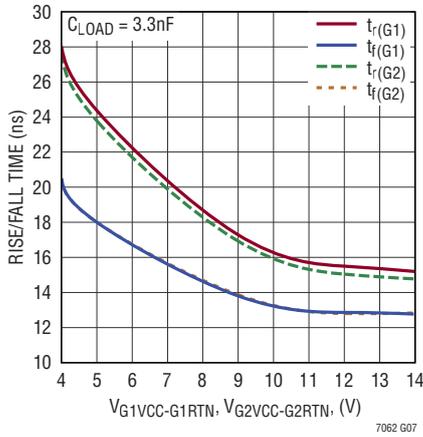
スイッチング電源電流と負荷容量の関係



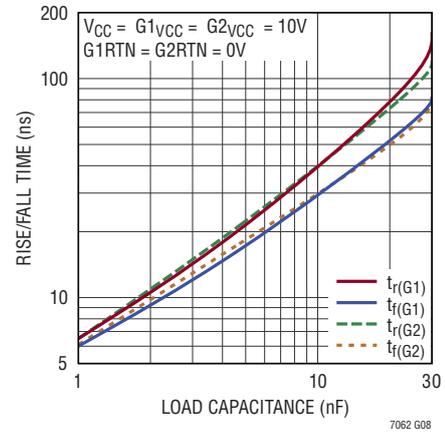
代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

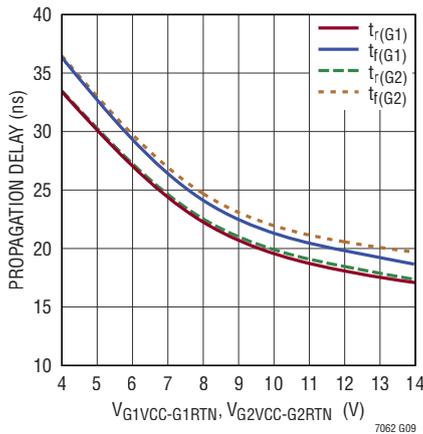
立上がり時間および立下がり時間とフローティング電源電圧の関係



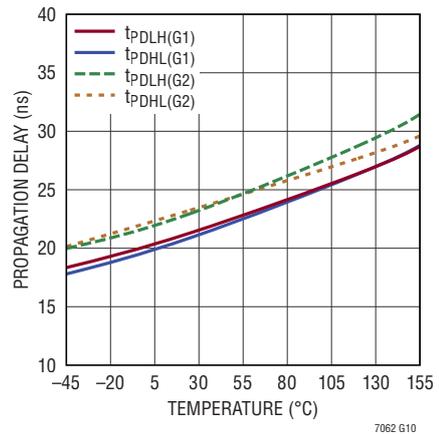
立上がり時間および立下がり時間と負荷容量の関係



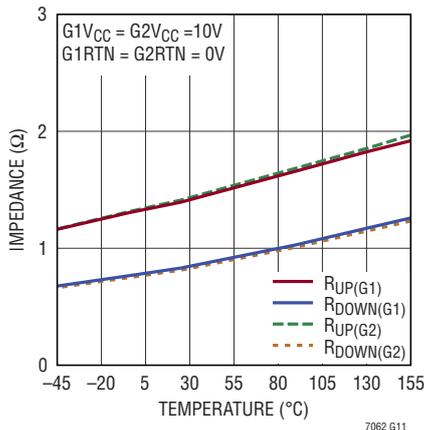
伝搬遅延とフローティング電源電圧の関係



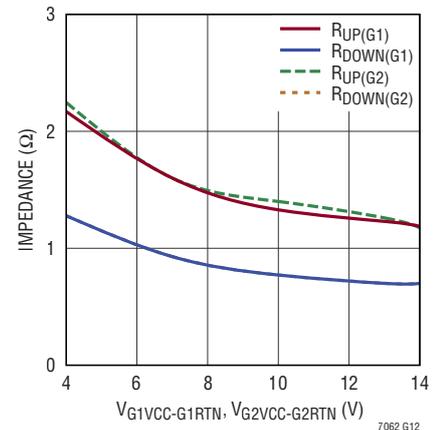
伝搬遅延の温度特性



G1/G2のプルアップ抵抗およびプルダウン抵抗の温度特性



G1/G2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ピンを基準としたICのバイアス電源。内蔵4.5V電源はV_{CC}から生成され、内部回路のすべてにバイアスを供給します。0.1 μ F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。

G2V_{CC}: G2 MOSFETドライバの電源。G2 MOSFETゲート・ドライバはこのピンとG2RTNピンの間でバイアスされます。このピンとG2RTN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。

G2RTN: G2 MOSFETドライバのリターン。G2ゲート・ドライバはG2V_{CC}とG2RTNの間でバイアスされます。G2RTNをG2 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。G2RTNピンとSGNDの間の電圧差は-10V~100Vの範囲になります。

G2: G2 MOSFETゲート・ドライバの出力。このピンは、NチャンネルMOSFETのゲートを、G2RTNからG2V_{CC}の電圧範囲で駆動します。

G1V_{CC}: G1 MOSFETドライバの電源。G1 MOSFETゲート・ドライバはこのピンとこのG1RTNピンの間でバイアスされます。このピンとG1RTN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。

G1RTN: G1 MOSFETドライバのリターン。G1ゲート・ドライバはG1V_{CC}とG1RTNの間でバイアスされます。G1RTNをG1 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。G1RTNピンとSGNDの間の電圧差は-10V~100Vの範囲になります。

G1: G1 MOSFETゲート・ドライバの出力。このピンは、NチャンネルMOSFETのゲートを、G1RTNからG1V_{CC}の電圧範囲で駆動します。

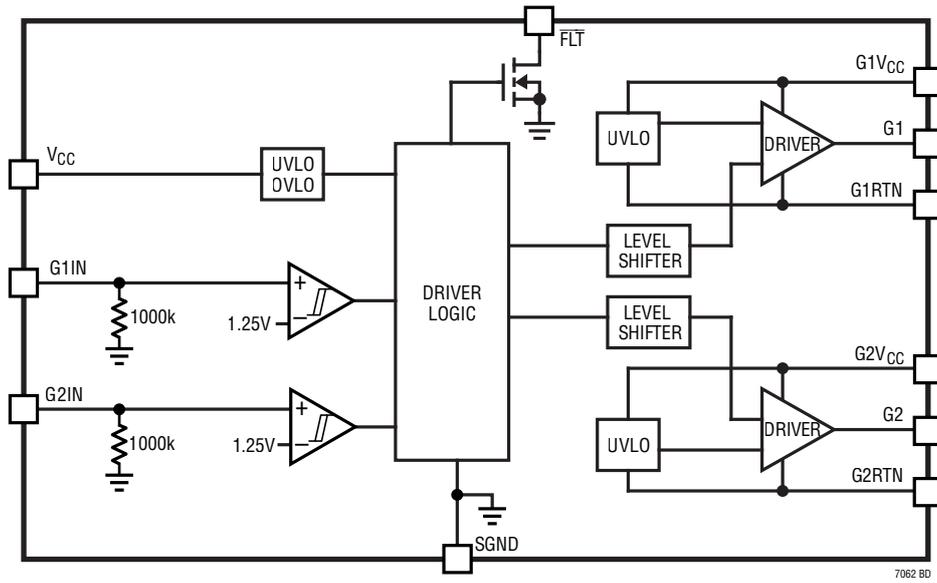
G1IN: G1側ドライバのロジック入力。G1INがバイアスされていないかフローティングの場合、G1はローに維持されます。

G2IN: G2ドライバのロジック入力。G2INがバイアスされていないかフローティングの場合、G2はローに維持されます。

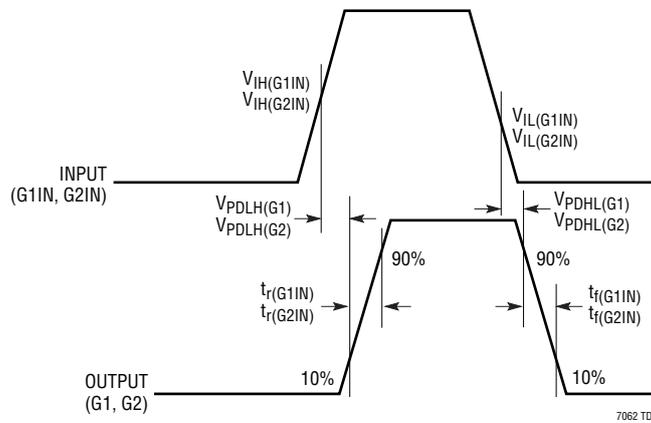
FLT: SGNDピンを基準にしたオープンドレイン故障出力ピン。V_{CC}がUVLO/OVLOの状態、およびフローティング電源がUVLO状態の間、オープンドレイン出力はSGNDまで低下します。標準的なプルダウン抵抗は60 Ω です。

SGND: チップのグラウンド。電気的な接触と定格の熱性能を得るため、露出パッドはPCBのグラウンドにハンダ処理してください。

ブロック図



タイミング図



動作

概要

LTC7062は、グラウンドを基準にした低電圧デジタル信号入力を2個搭載し、2つのNチャンネル・ハイサイド・パワーMOSFETを駆動します。出力G2は、G2INピンに応じてハイまたはローに駆動され、振幅はG2V_{CC}からG2RTNの範囲になります。同様に、出力G1の振幅はG1V_{CC}からG1RTNの範囲です。各チャンネルは、それぞれの入力ピン(G1INとG2IN)で制御できるため、出力のオン/オフ状態を独立に制御可能です。

G1とG2は、両方ともハイサイド・ゲート・ドライバです。LTC7062は、ノイズとトランジェントに対する耐性に優れ堅牢な駆動が可能で、スイッチ・ノード(G1RTN、G2RTN)の負のグラウンド差は大きな許容値(-10V)を持っています。この2個のドライバは対称になっており、互いに独立しているため、G1とG2は相補的なスイッチングも非相補的なスイッチングも可能です。

V_{CC} 電源

V_{CC}はLTC7062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すべてにバイアスを供給します。SGNDとG2RTNの電位が等しい場合は、V_{CC}ピンをG2V_{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 (G1IN、G2IN)

LTC7062は、遷移閾値が固定のロジック入力を2個搭載しています。G1INの電圧が閾値V_{IH}(G1IN)より高くなると、G1がG1V_{CC}までプルアップされ外付けのMOSFETをオンにします。このMOSFETは、G1INがV_{IL}(G1IN)より低くなるまでオンを維持します。同様に、G2INがV_{IH}(G2IN)より高くなると、G2がG2V_{CC}までプルアップされ外付けのMOSFETをオンにします。G2は、G2INが閾値V_{IL}(G2IN)より低くな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、入力ピン(G1IN、G2IN)に結合するノイズに注意する必要があります。

G1IN/G2INピンがフローティングの場合、G1IN/G2INピンとSGNDの間に1000kの内部プルダウン抵抗があり、入力が駆動されていないときにG1/G2のデフォルトの状態をローに維持するようになっています。

スイッチング・レギュレータの用途では、コントローラICでG1INとG2INの両方を使用して、不連続導通モード(DCM)で動作させることも可能です。

出力段

LTC7062の出力段の簡略図を図1に示します。G1とG2は対称に設計されており、どちらもフローティング・ゲート・ドライバ出力を備えています。プルアップ・デバイスは、R_{DS(ON)}が1.5Ω(代表値)のPチャンネルMOSFETで、プルダウン・デバイスはR_{DS(ON)}が0.8Ω(代表値)のNチャンネルMOSFETです。ドライバ電源の電圧範囲が4V~14Vと幅広いため、ロジック・レベルのMOSFETや閾値の高いMOSFETなど、様々なパワーMOSFETを駆動できます。ただし、LTC7062は閾値の高いMOSFETに最適化されています(例えば、G1V_{CC} - G1RTN = 10VおよびG2V_{CC} - G2RTN = 10V)。ドライバ出力のプルアップ抵抗とプルダウン抵抗は、ドライバの電源電圧が低くなるほど大きくなる可能性があります。

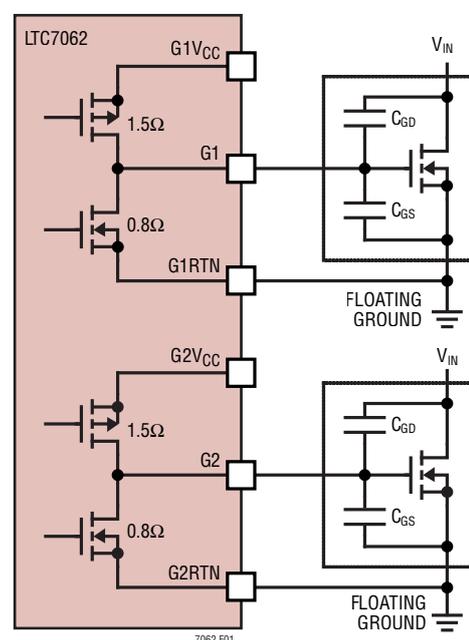


図1. 出力段の簡略図

動作

一般に、パワーMOSFETはコンバータの電力損失の大部分を占めるため、オンとオフを高速化し、それによって遷移時間と電力損失を最小限に抑えることが重要です。LTC7062の1.5Ωのプルアップ抵抗と0.8Ωのプルダウン抵抗(いずれも代表値)は、ドライバ電源が10Vのとき、3Aのピーク・プルアップ電流と6Aのピーク・プルダウン電流に相当します。G2とG1は、どちらも3nFの負荷を18nsの立上がり時間で駆動する能力を備えており、MOSFETの高速ターンオンを実行できます。

保護回路

LTC7062を使用するときは、**絶対最大定格**のセクションで規定されている全ての定格を超えないように注意する必要があります。付加的な防護策として、LTC7062は過熱シャットダウン機能を内蔵しています。ジャンクション温度が約180°Cに達すると、LTC7062はサーマル・シャットダウン・モードに入り、G2の電圧はG2RTNの電圧まで低下し、G1の電圧はG1RTNの電圧まで低下します。ジャンクション温度が165°Cより低くなると、通常動作が再開します。過熱レベルの出荷テストは実施していません。LTC7062は、150°Cより低い温度における動作が確保されています。

LTC7062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4.3Vより低くなるか、14.6Vより高くなると、出力ピンのG2はG2RTNまで、G1はG1RTNまで低下し、外付けのMOSFETは両方ともオフになります。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。G2V_{CC}とG2RTNの間のフローティング電圧が3.3Vより低くなると、G2はG2RTNまで低下します。同様にG1V_{CC}とG1RTNの間のフローティング電圧が3.3Vより低くなると、G1はG1RTN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

G1IN	G2IN	V _{CC} UVLO or OVLO	(G1V _{CC} -G1RTN) UVLO	(G2V _{CC} -G2RTN) UVLO	Thermal Shutdown	G1	G2	FLT B
X	X	X	X	X	Yes	L	L	L
X	X	Yes	X	X	No	L	L	L
X	H	No	Yes	N	No	L	H	L
H	X	No	No	Yes	No	H	L	L
L	H	No	No	No	No	L	H	H
H	L	No	No	No	No	H	L	H
H	H	No	No	No	No	H	H	H
L	L	No	No	No	No	L	L	H

注: 「X」は「ドント・ケア」、「H」は「ハイ」、「L」は「ロー」。

故障フラグ

FLT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。これには、V_{CC}やその他のバイアス電圧(最大15V)などの電源に接続したプルアップ抵抗(例: 51k)が必要です。以下のいずれかの条件を満たすと、FLT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。
- (G2V_{CC}-G2RTN)間の電圧がUVLO閾値より低い。
- (G1V_{CC}-G1RTN)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。

すべての故障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FLTピンはプルアップされます。

動作

ブートストラップ電源(G2V_{CC}-G2RTN、G1V_{CC}-G1RTN)

G2V_{CC}-G2RTN間の電源と、G1V_{CC}-G1RTN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。G2V_{CC}とG2RTNの間、またはG1V_{CC}とG1RTN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ドライバにゲート・ドライバ電圧を供給します。外付けMOSFETをオンにするときは、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に、ゲート電荷の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LTC7062で駆動する場合は、それに応じてC_Bを増やし、次式の関係を維持する必要があります。

$$C_B > \frac{10 \cdot \text{External MOSFET } Q_G}{1V}$$

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。LTC7062は、C_Bを充電せず、常にC_Bを放電します。G2/G1がハイの場合、G2V_{CC}/G1V_{CC}からG2RTN/G1RTNおよびSGNDへ流れる総電流は146μA(代表値)です。また、G2/G1がローの場合、G2V_{CC}/G1V_{CC}から流れる総電流は9μA(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、最大温度定格を超えてLTC7062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} = 周波数f_{IN}でゲート電荷Q_Gの外付けMOSFETをオン/オフすることによる損失

LTC7062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)(0.3mA) = 3mW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負荷容量の関係」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}が等しい場合、スイッチング周波数f_{IN}での負荷損失は次のようになります。

$$P_{CLOAD} = (C_{LOAD})(f_{IN})[(V_{G1VCC} - G1RTN)^2 + (V_{G2VCC} - G2RTN)^2]$$

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(G2V_{CC})に接続します。V_{G1VCC-G1RTN}はV_{CC} - V_Dと同じ値です。ここで、V_Dは、V_{CC}とG1V_{CC}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。

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

アプリケーション情報

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} の曲線から簡単に求めることができます。G2とG1でMOSFETが同一の場合は、次のようになります。

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

バイパス処理とグラウンディング

LTC7062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} 、 $V_{G1VCC-G1RTN}$ 、 $V_{G2VCC-G2RTN}$ 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パターン配線に慎重さを欠くと、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、LTC7062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、 $G2V_{CC}$ ピンと $G2RTN$ ピンの間、および $G1V_{CC}$ と $G1RTN$ 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。LTC7062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。

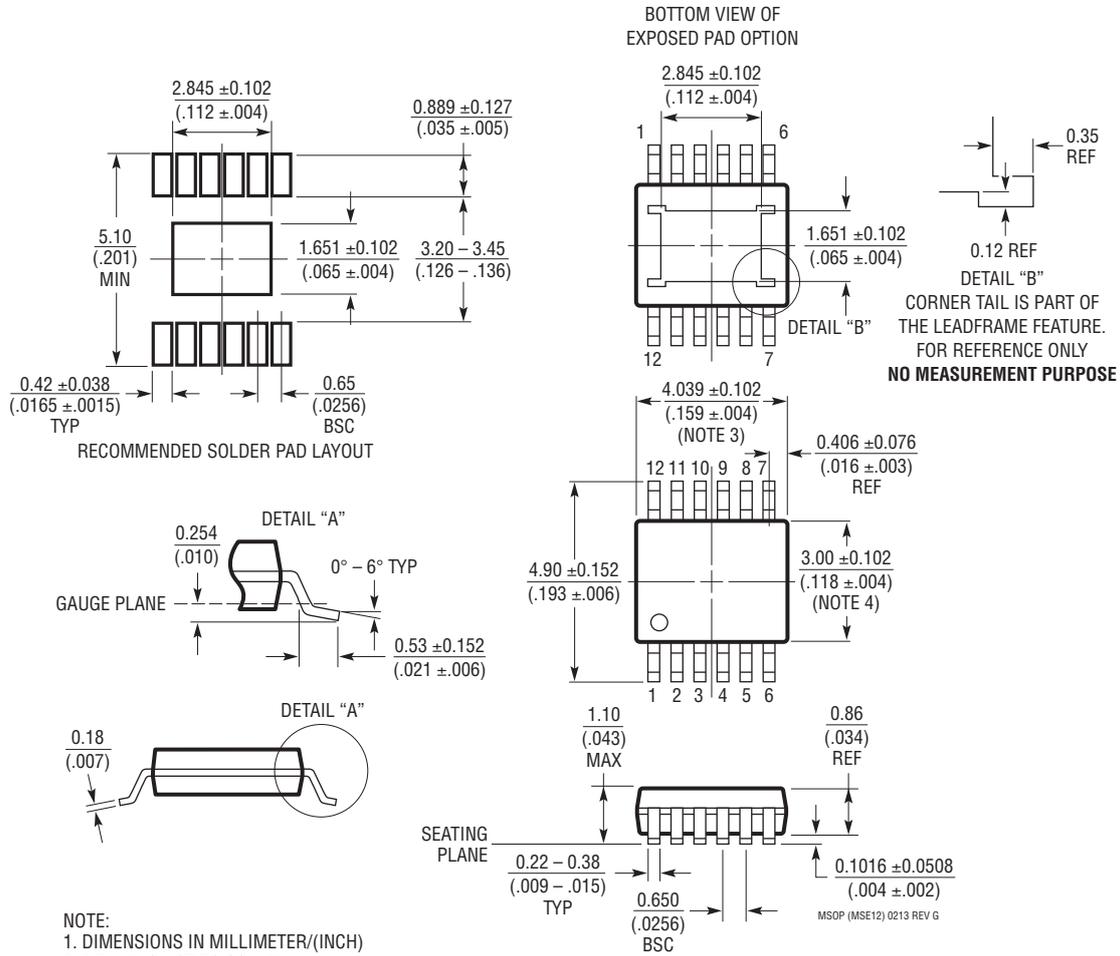
- 電源/グラウンドの配線は慎重に設計します。大量の負荷スイッチング電流がどこから流れ、どこに流れていくかを把握します。入力ピンと出力パワー段のグラウンドのリターン・パスは別々にしてください。

- G1ピンをG1 MOSFETのゲートに、G1RTNピンをG1 MOSFETのソースに、それぞれケルビン接続します。G2ピンをG2 MOSFETのゲートに、G2RTNピンをG2 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。

- LTC7062のパッケージ裏面にある露出パッドを基板にハンダ処理してください。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。

パッケージ

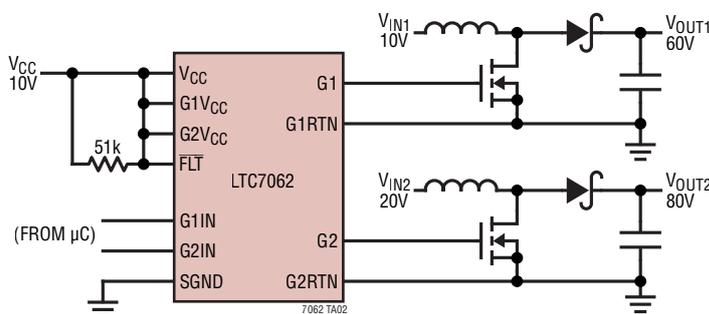
MSE Package
12-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad
 (Reference LTC DWG # 05-08-1666 Rev G)



- 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

デュアル出力昇圧コンバータ



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
LTC7063	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	最大150V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
LTC4449	高速同期NチャンネルMOSFETドライバ	最大38Vの電源電圧、 $4V \leq V_{CC} \leq 6.5V$ 、適応型シュートスルー保護、DFN-8パッケージ ($2mm \times 3mm$)
LTC4442/ LTC4442-1	高速同期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
LTC4444/ LTC4444-5	高速同期NチャンネルMOSFETドライバ、シュートスルー保護	最大100Vの電源電圧、 $4.5V/7.2V \leq V_{CC} \leq 13.5V$ 、3Aピークのプルアップ／0.55Ωピークのプルダウン
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	パワー・ブロック、DrMOS、または外部ドライバおよびMOSFETを組み合わせで動作、 $3V \leq V_{IN} \leq 24V$
LTC3861	高精度の電流分担機能を備えたデュアル出力、マルチフェーズ、降圧電圧モードのDC/DCコントローラ	パワー・ブロック、DrMOS、または外部ゲート・ドライバおよびMOSFETを組み合わせで動作、 $3V \leq V_{IN} \leq 24V$
LTC3774	$1m\Omega$ 以下の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を組み合わせで動作、 $4.5V \leq V_{IN} \leq 38V$ 、 $0.6V \leq V_{OUT} \leq 3.5V$