

## ハイサイドゲートドライバ IC SSC4S790

### 概要

SSC4S790 は、シングルタイプのハイサイドゲートドライバ IC です。ハイサイドのパワーMOSFETを駆動するフローティングドライブ回路を内蔵しており、ハーフブリッジコンバータやブリッジレス PFC などのハイサイドゲートドライバとして使用できます。

パッケージは、小型で薄い SOIC8 を採用しています。

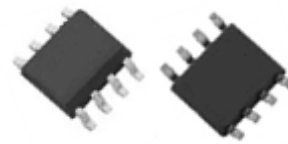
### 特長

- シングル入出力
- 600 V 耐圧フローティングドライバ
- 3.3 V ロジック信号対応
- プルダウン付き CMOS シュミットトリガ入力
- 出力は入力と同相
- 保護機能

ハイサイドドライバ UVLO 保護：自動復帰  
VCC 端子過電圧保護：ラッチ  
過熱保護 (TSD)：ラッチ

### パッケージ

SOIC8



原寸大ではありません。

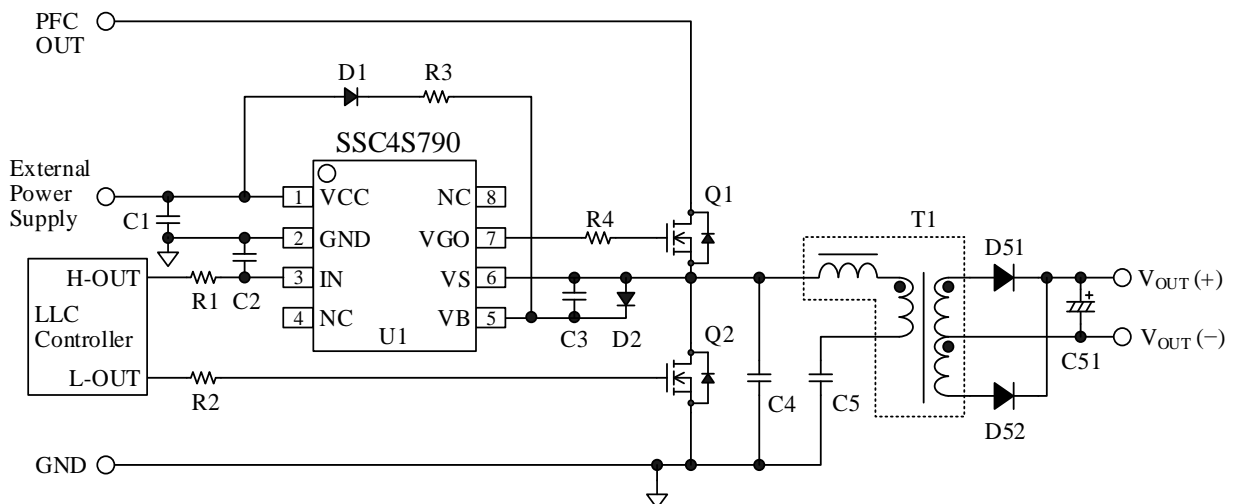
### 主要特性

- 電源電圧  $V_{CC}$  : 12 V ~ 18 V
- VGO 端子ソース電流 (ピーク) : -300 mA
- VGO 端子シンク電流 (ピーク) : 550 mA

### アプリケーション

- 白物家電
- OA 機器
- AV 機器
- 産業機器
- その他 SMPS

### 応用回路例



## 目次

概要	1
パッケージ	1
目次	2
1. 絶対最大定格	3
2. 電気的特性	4
3. ブロックダイアグラム	5
4. 各端子機能	5
5. 応用回路例	6
6. 外形図	7
7. 捺印仕様	8
8. 動作説明	9
8.1. 起動／停止動作	9
8.2. 端子説明	9
8.2.1. IN 端子	9
8.2.2. VB 端子、VS 端子	9
8.2.3. VGO 端子	10
8.3. ハイサイドドライバ低入力電圧保護機能	10
8.4. VCC 端子過電圧保護機能 (OVP)	10
8.5. 過熱保護機能 (TSD)	10
注意書き	11

## 1. 絶対最大定格

電流値の極性は、IC を基準として流入（シンク）を“+”、流出（ソース）を“-”と規定します。特記がない場合の条件は、 $T_A = 25\text{ °C}$  です。本 IC のサージ耐量（ヒューマンボディモデル）の保証値は 2000 V です。ただし、5、6、7 番端子の保証値は 1000 V です。

項目	記号	条件	端子	定格	単位
VCC 端子電圧	$V_{CC}$		1 - 2	-0.3~20	V
IN 端子電圧	$V_{IN}$		3 - 2	-0.3~5	V
ハイサイドドライバ制御電圧	$V_{BS}$	$V_B - V_S$ 間	5 - 6	-0.3~20	V
VS 端子電圧	$V_S$		6 - 2	-1~600	V
VGO 端子電圧	$V_{GO}$		7 - 6	$V_S - 0.3 \sim V_B + 0.3$	V
許容損失	$P_D$		—	0.69	W
動作周囲温度	$T_{OP}$		—	-40~85	°C
保存温度	$T_{STG}$		—	-40~125	°C
ジャンクション温度	$T_J$		—	150	°C

## 2. 電気的特性

電流値の極性は、IC を基準としてシンクが“+”、ソースが“-”と規定します。  
 特記がない場合の条件は、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $V_{CC} = 17\text{ V}$  です。

項目	記号	測定条件	端子	Min.	Typ.	Max.	単位
<b>起動停止動作</b>							
動作開始電源電圧	$V_{CC(ON)}$		1-2	10.0	11.0	12.0	V
動作停止電源電圧	$V_{CC(OFF)}$		1-2	7.4	8.3	9.2	V
動作時回路電流	$I_{CC(ON)}$		1-2	—	0.52	1.1	mA
非動作時回路電流	$I_{CC(OFF)}$	$V_{CC} = 9\text{ V}$	1-2	—	0.25	0.60	mA
<b>入力部</b>							
ハイレベル入力しきい電圧	$V_{IN(H)}$		3-2	2.0	2.4	2.8	V
ローレベル入力しきい電圧	$V_{IN(L)}$		3-2	0.6	1.0	1.4	V
IN 端子バイアス電流	$I_{IN(B)}$	$V_{IN} = 3.3\text{ V}$	3-2	—	32	75	$\mu\text{A}$
<b>ハイスайдドライバ</b>							
ハイスайдドライバ動作開始電圧	$V_{BUV(ON)}$		5-6	5.8	6.8	7.8	V
ハイスайдドライバ動作停止電圧	$V_{BUV(OFF)}$		5-6	5.4	6.4	7.4	V
<b>出力部</b>							
ターンオン入出力遅延時間	$t_{dLH}$	図 2-1 参照	3-2 7-6	—	—	300	ns
ターンオフ入出力遅延時間	$t_{dHL}$	図 2-1 参照	3-2 7-6	—	—	300	ns
出力ソース電流 (ピーク)	$I_{GO(SRC)}$	$V_B = 17\text{ V}$ 、 $V_{GO} = 0\text{ V}$	7-6	—	-300	—	mA
出力シンク電流 (ピーク)	$I_{GO(SNK)}$	$V_B = 17\text{ V}$ 、 $V_{GO} = 17\text{ V}$	7-6	—	550	—	mA
<b>保護機能</b>							
VCC 端子 OVP しきい電圧	$V_{CC(OVP)}$		1-2	18.1	19.0	19.7	V
熱保護動作温度	$T_{J(TSD)}$		—	125	157	—	$^\circ\text{C}$
<b>熱特性</b>							
ジャンクション・エア間熱抵抗	$\theta_{J-A}$		—	—	—	180	$^\circ\text{C/W}$

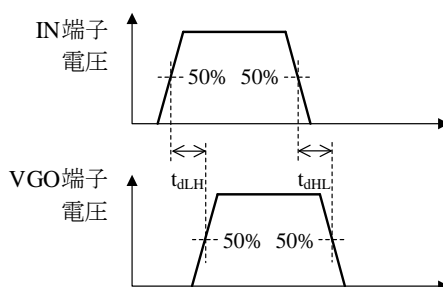
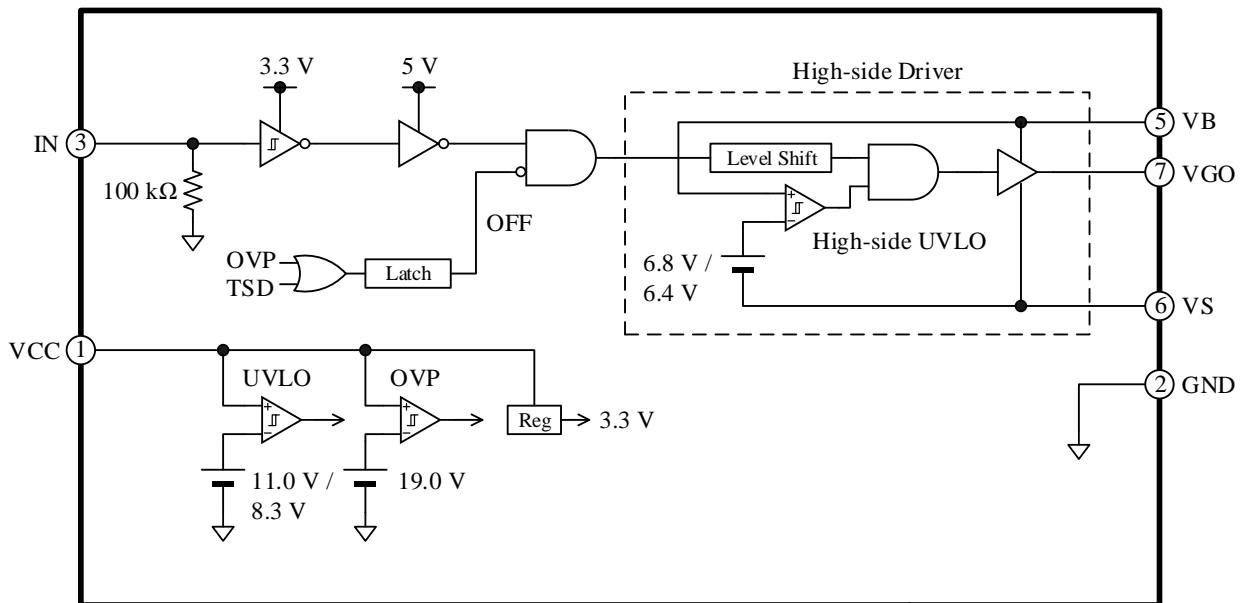
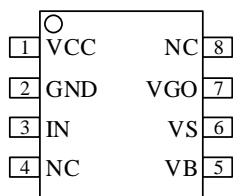


図 2-1 入出力波形

3. ブロックダイアグラム



4. 各端子機能



端子番号	端子名	機能
1	VCC	VCC 端子過電圧保護機能付き制御部電源入力
2	GND	グラウンド
3	IN	信号入力
4	NC	非接続
5	VB	UVLO 付きハイサイドゲートドライブ電源入力
6	VS	ハイサイドドライバ・フローティンググラウンド
7	VGO	ハイサイドゲートドライブ出力
8	NC	非接続

5. 応用回路例

図 5-1 に、SSC4S790 をハーフブリッジコンバータに使用した場合の応用回路例を示します。

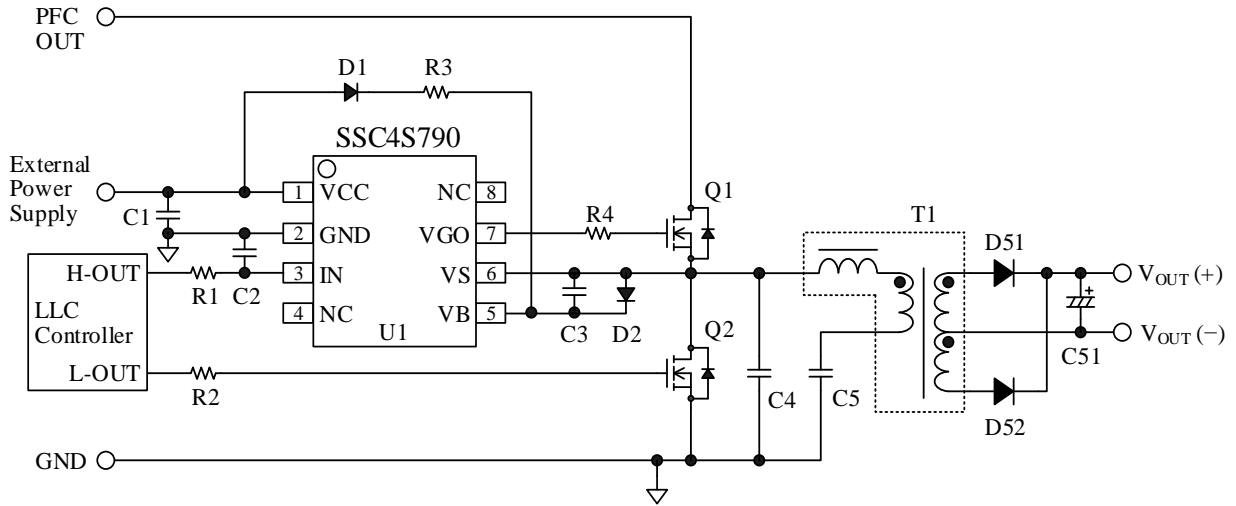
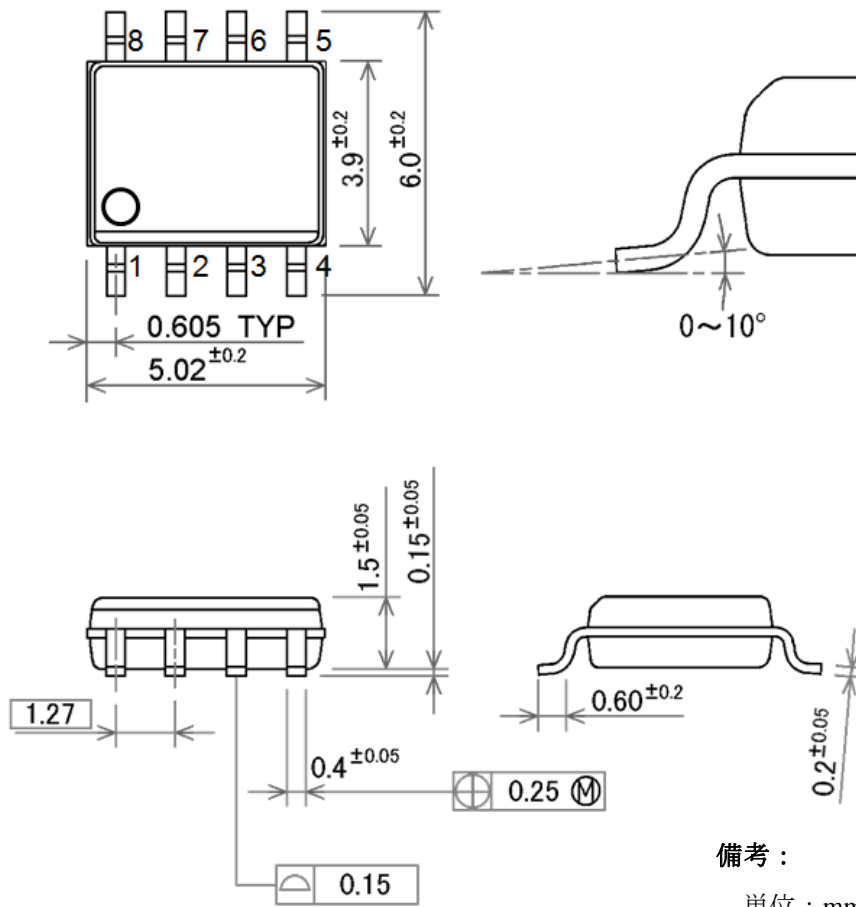


図 5-1 SSC4S790 を使用したハーフブリッジコンバータ例

6. 外形図

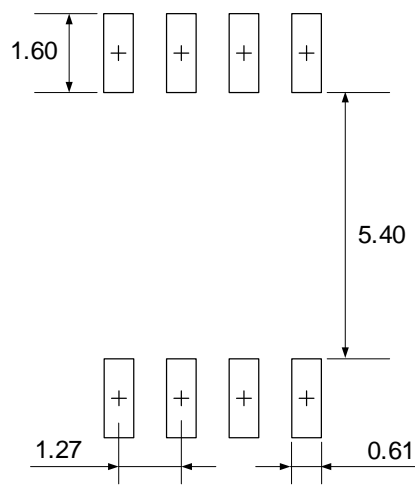
● SOIC8 パッケージ



備考：

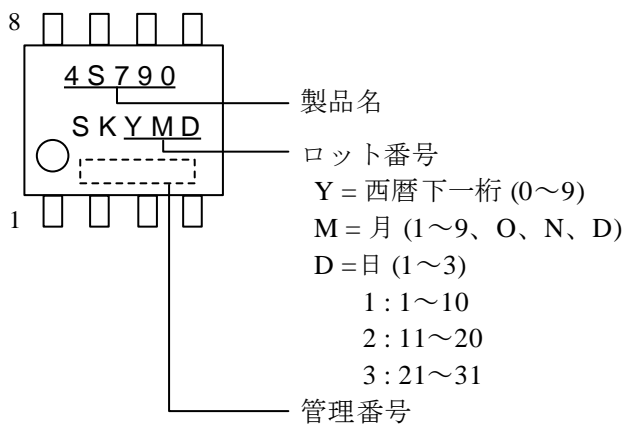
- 単位：mm
- Pb フリー

● SOIC8 ランドパターン例



単位：mm

7. 捺印仕様





## 8. 動作説明

特記のない場合の特性数値は Typ.値を表記します。電流値の極性は、IC を基準として流入（シンク）を“+”、流出（ソース）を“-”と規定します。

### 8.1. 起動／停止動作

図 8-1 に VCC 端子周辺回路を、図 8-2 に動作波形を示します。

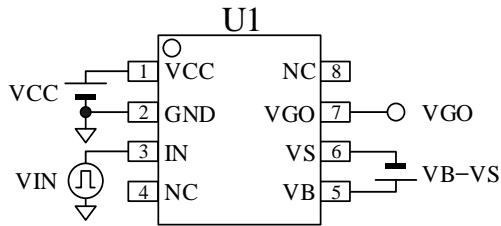


図 8-1 VCC 端子周辺回路

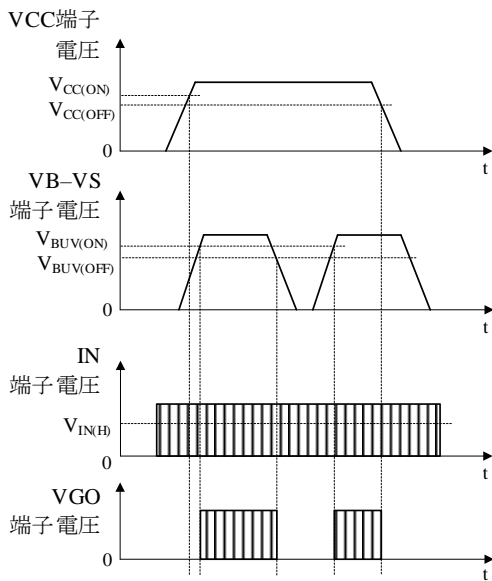


図 8-2 動作波形

VCC 端子は IC の制御回路電源入力端子で、外部電源に接続します。VCC 端子電圧が、動作開始電源電圧  $V_{CC(ON)} = 11.0\text{ V}$  以上になると、制御回路が動作を開始します。動作停止電源電圧  $V_{CC(OFF)} = 8.3\text{ V}$  以下になると、VCC 端子低入力電圧保護機能（VCC\_UVLO : VCC Pin Undervoltage Lockout）により制御回路は動作を停止します（図 8-3 参照）。

以下の条件を満たすと、IN 端子入力信号に応じて、IC はスイッチング動作を開始します（8.2.1 項参照）。

- VCC 端子電圧  $\geq V_{CC(ON)} = 11.0\text{ V}$
- VB-VS 端子間電圧  $\geq V_{BUV(ON)} = 6.8\text{ V}$

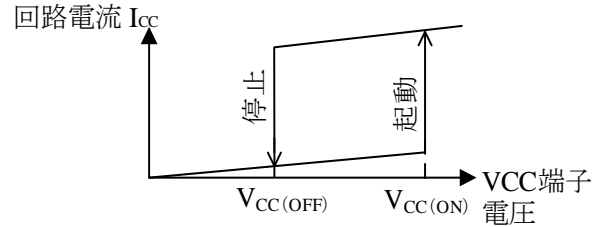


図 8-3 VCC 端子電圧と回路電流  $I_{cc}$

### 8.2. 端子説明

#### 8.2.1. IN 端子

IN 端子は信号入力端子で、3.3 V ロジック信号に対応しています。IN 端子電圧がハイレベル入力しきい電圧  $V_{IN(H)} = 2.4\text{ V}$  以上になると、VGO 端子は“H”を出力します。ローレベル入力しきい電圧  $V_{IN(L)} = 1.0\text{ V}$  以下になると、VGO 端子は“L”を出力します。IN 端子は、IC 内部で  $100\text{ k}\Omega$  の抵抗でプルダウンされています（3 項参照）。

#### 8.2.2. VB 端子、VS 端子

VB 端子は、ハイサイド・フローティング電源の入力端子で、VS 端子は、ハイサイド・フローティング電源のグランド端子です。VB 端子と VS 端子間には、ハイサイドドライバ低入力電圧保護機能（VB\_UVLO）が搭載されています（8.3 項参照）。図 8-4 にハイサイドのパワー MOSFET (Q1) を駆動するためのブートストラップ回路を示します。

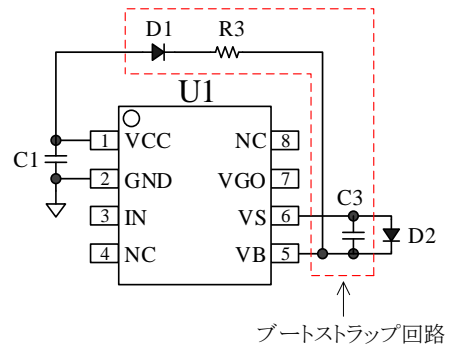


図 8-4 ブートストラップ回路

ハイサイドのパワーMOSFET がオフ、ローサイドのパワーMOSFET (Q2) がオンのとき、VS 端子電圧はグラウンドとほぼ同じ電位になり、VCC 端子は C3 を充電します。VB 端子と VS 端子間の電圧が  $V_{\text{BUV(ON)}} = 6.8 \text{ V}$  以上になると、内部のハイサイドドライバ回路が動作を開始し、 $V_{\text{BUV(OFF)}} = 6.4 \text{ V}$  以下になると動作を停止します (VB\_UVLO)。この VB\_UVLO により、C3、D2 がショートした場合の保護が可能です。ブートストラップ回路の部品の設定は以下のとおりです。

#### ● D1

D1 は、リカバリータイムが短く、逆電流の少ない高速整流ダイオードを使用します。電源入力電圧の上限仕様が AC265V の場合は、 $V_{\text{RM}} = 600 \text{ V}$  の高速整流ダイオードを推奨します。

#### ● C1、C3、R3

C1 と C3 の容量、R3 の抵抗値は、外付けパワーMOSFET のゲートチャージ電荷量  $Q_g$  と、最低発振周波数で動作しているときの VB と VS 端子間電圧のディップ量で決まります。高圧差動プローブを使用して VB 端子と VS 端子間の電圧を測定し、 $V_{\text{BUV(ON)}} = 6.8 \text{ V}$  より高くなるように調整します。C1 と C3 には、低 ESR で漏れ電流の少ないフィルムコンデンサかセラミックコンデンサを使用します。C1 の目安は  $0.47 \mu\text{F} \sim 1 \mu\text{F}$  です。C3 の容量は  $0.047 \mu\text{F}$  以上にしてください。R3 は  $1 \Omega \sim 10 \Omega$  程度です。

#### ● D2

D2 は VS 端子の負電位対策用ダイオードです。D2 は VB 端子と VS 端子間の電圧が、絶対最大定格の  $-0.3 \text{ V}$  以下にならないよう、順方向電圧  $V_F$  の小さいショットキーダイオードを接続します。

### 8.2.3. VGO 端子

VGO 端子は、外付けパワーMOSFET のゲートドライブ端子です。VGO 端子のピークソース電流は  $-300 \text{ mA}$ 、ピークシンク電流は  $550 \text{ mA}$  です。

ターンオフ時のゲート立下りスピードを速くするためには、図 8-5 の用にダイオード  $D_s$  を接続します。 $R_A$  と  $D_s$  は、パワーMOSFET の損失、ゲート波形 (配線パターンによるリンギングの低減など)、EMI ノイズを、実際の動作で確認し調整します。 $R_{GS}$  は、パワーMOSFET ターンオフ時の急峻な  $dv/dt$  による誤動作防止用で、 $10 \text{ k}\Omega \sim 100 \text{ k}\Omega$  程度です。 $R_{GS}$  は、パワーMOSFET のゲートとソースの近くに接続します。

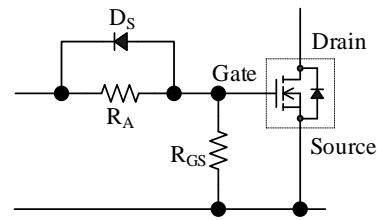


図 8-5 パワーMOSFET 周辺回路

### 8.3. ハイサイドドライバ低入力電圧保護機能

VB 端子と VS 端子間には、ハイサイドドライバ低入力電圧保護機能 (VB\_UVLO : VB Pin Undervoltage Lockout) が搭載されています。

VB-VS 間の電圧が  $V_{\text{BUV(ON)}} = 6.8 \text{ V}$  以上になると、内部のハイサイドドライバ回路が動作を開始し、 $V_{\text{BUV(OFF)}} = 6.4 \text{ V}$  以下になると動作を停止します。この VB\_UVLO により、ブートストラップ回路用コンデンサ C3 や保護ダイオード D2 がショートした場合の保護が可能です。

### 8.4. VCC 端子過電圧保護機能 (OVP)

VCC 端子と GND 端子間に、VCC 端子 OVP しきい値  $V_{\text{CC(OVP)}} = 19.0 \text{ V}$  以上の電圧を印加すると、VCC 端子の過電圧保護機能 (VCC\_OVP : VCC Pin Overvoltage Protection) が動作し、ラッチ状態でスイッチング動作を停止します。VCC 端子電圧を  $V_{\text{CC(OFF)}} = 8.3 \text{ V}$  以下に低下させると、IC はラッチ状態を解除します。

VCC 端子の印加電圧は、VCC 端子の絶対最大定格  $20 \text{ V}$  未満に設定してください。

### 8.5. 過熱保護機能 (TSD)

IC の制御回路部の温度が、 $T_{\text{J(TSD)}} = 157 \text{ }^\circ\text{C}$  に達すると、過熱保護機能 (TSD : Thermal Shutdown) が動作し、ラッチ状態でスイッチング動作を停止します。VCC 端子電圧を  $V_{\text{CC(OFF)}} = 8.3 \text{ V}$  以下に低下させると、IC はラッチ状態を解除します。

## 注意書き

- 本書に記載している製品（以下、「本製品」という）のデータ、図、表、およびその他の情報（以下、「本情報」という）は、本書発行時点のものであります。本情報は、改良などで予告なく変更することがあります。本製品を使用する際は、本情報が最新であることを弊社販売窓口を確認してください。
- 本製品は、一般電子機器（家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など）の部品に使用されることを意図しております。本製品を使用する際は、納入仕様書に署名または記名押印のうえ、返却をお願いします。高い信頼性が要求される装置（輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災装置、防犯装置、各種安全装置など）に本製品を使用することを検討する際は、必ず事前にその使用の適否について弊社販売窓口へ相談いただき、納入仕様書に署名または記名押印のうえ、返却をお願いします。本製品は、極めて高い信頼性が要求される機器または装置（航空宇宙機器、原子力制御、その故障や誤動作が生命や人体に危害を及ぼす恐れのある医療機器（日本における法令でクラスⅢ以上）など）（以下「特定用途」という）に使用されることは意図されておられません。特定用途に本製品を使用したことでお客様または第三者に生じた損害などに関して、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品を使用するにあたり、本製品に他の製品や部材を組み合わせる際、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他の何らかの加工や処理を施す際は、使用者の責任においてそのリスクを必ず検討したうえで行ってください。
- 弊社は、品質や信頼性の向上に努めていますが、半導体製品は、ある確率で欠陥や故障が発生することは避けられません。本製品が故障し、その結果として人身事故、火災事故、社会的な損害などが発生しないように、故障発生率やディレーティングなどを考慮したうえで、使用者の責任において、本製品が使用される装置やシステム上で、十分な安全設計および確認を含む予防措置を必ず行ってください。ディレーティングについては、納入仕様書および弊社ホームページを参照してください。
- 本製品は、耐放射線設計をしておりません。
- 本書に記載している回路定数、動作例、回路例、パターンレイアウト例、設計例、推奨例、本書に記載しているすべての情報、およびこれらに基づく評価結果などは、使用上の参考として示したものです。
- 本情報に起因する使用者または第三者のいかなる損害、および使用者または第三者の知的財産権を含む財産権とその他一切の権利の侵害問題について、弊社は一切その責任を負いません。
- 本情報を、文書による弊社の承諾なしに転記や複製することを禁じます。
- 本情報について、弊社の所有する知的財産権およびその他の権利の実施、使用または利用を許諾するものではありません。
- 使用者と弊社との間で別途文書による合意がない限り、弊社は、本製品の品質（商品性、および特定目的または特別環境に対する適合性を含む）ならびに本情報（正確性、有用性、および信頼性を含む）について、明示的か黙示的かを問わず、いかなる保証もしておりません。
- 本製品を使用する際は、特定の物質の含有や使用を規制する RoHS 指令など、適用される可能性がある環境関連法令を十分に調査したうえで、当該法令に適合するように使用してください。
- 本製品および本情報を、大量破壊兵器の開発を含む軍事用途やその他軍事利用の目的で使用しないでください。また、本製品および本情報を輸出または非居住者などに提供する際は、「米国輸出管理規則」や「外国為替及び外国貿易法」など、各国で適用される輸出管理法令などを遵守してください。
- 弊社物流網以外における本製品の落下などの輸送中のトラブルについて、弊社は一切その責任を負いません。
- 本書は、正確を期すために慎重に製作したのですが、本書に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本情報の誤りや欠落に起因して、使用者に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品を使用する際の一般的な使用上の注意は弊社ホームページを、特に注意する内容は納入仕様書を参照してください。
- 本書で使用されている個々の商標、商号に関する権利は、弊社を含むその他の原権利者に帰属します。

DSGN-CJZ-16003