

マイコン用電源 IC LC201S

概要

LC201S は、起動回路とリニアレギュレータを 1 パッケージにした、照明向けマイコン用電源 IC です。

出力は、9 V か 20 V に切り替え可能な OUT1 と、5V 出力の OUT2 の 2 種類あります。

少ない部品で、簡単にマイコン用の電源を構成できます。

パッケージ

SOP8



Not to scale

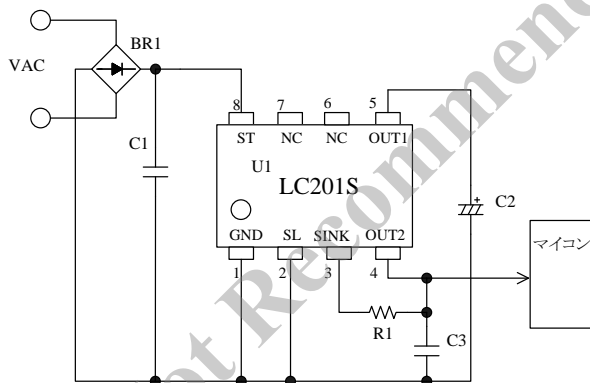
特長

- 起動回路内蔵 (外付け部品低減)
- 起動回路の消費電力ゼロ
(外部電源から電源を供給する場合)
- OUT1 出力:
SL 端子電圧で 9 V か 20 V に切り替え可能
(内部の起動回路から電源を供給する場合)
- OUT2 出力:5V 固定
- 電流引き抜き機能
(低入力電圧時、OUT2 端子を Low に固定)

アプリケーション

- 各種照明機器
蛍光灯、シーリングライト、街路灯、ダウンライトなど
- その他マイコン搭載機器

応用回路例



目次

概要	1
1. 絶対最大定格	3
2. 電気的特性	3
3. ブロックダイアグラム	4
4. 各端子機能	4
5. 応用回路例	5
6. 外形図	6
7. 捺印仕様	6
8. 動作説明	7
8.1 基本動作	7
8.2 起動動作	7
8.3 電流引き抜き機能	8
9. 設計上の注意点	9
10. 代表特性	10
注意書き	13

Not Recommended for New Designs

1. 絶対最大定格

- 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 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

項目	記号	測定条件	端子	規格値	単位
ST 端子電圧	V_{ST}		1-8	600	V
OUT1 端子電圧	V_{OUT1}		1-5	35	V
OUT2 端子電圧	V_{OUT2}		1-4	-0.3~7.0	V
SL 端子電圧	V_{SL}		1-2	-0.3~5.0	V
SINK 端子電圧	V_{SINK}		1-3	20	V
SINK 端子電流	I_{SINK}		1-3	1.2	mA
OUT1 端子電流	I_{OUT1}		1-5	1.5	mA
OUT2 端子電流(補助巻線なし)	I_{OUT2-N}		1-4	1.5	mA
OUT2 端子電流(補助巻線あり)	I_{OUT2-A}		1-4	10	mA
動作周囲温度	T_{op}		—	-55~125	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}		—	-55~125	$^\circ\text{C}$
ジャンクション温度	T_j		—	150	$^\circ\text{C}$

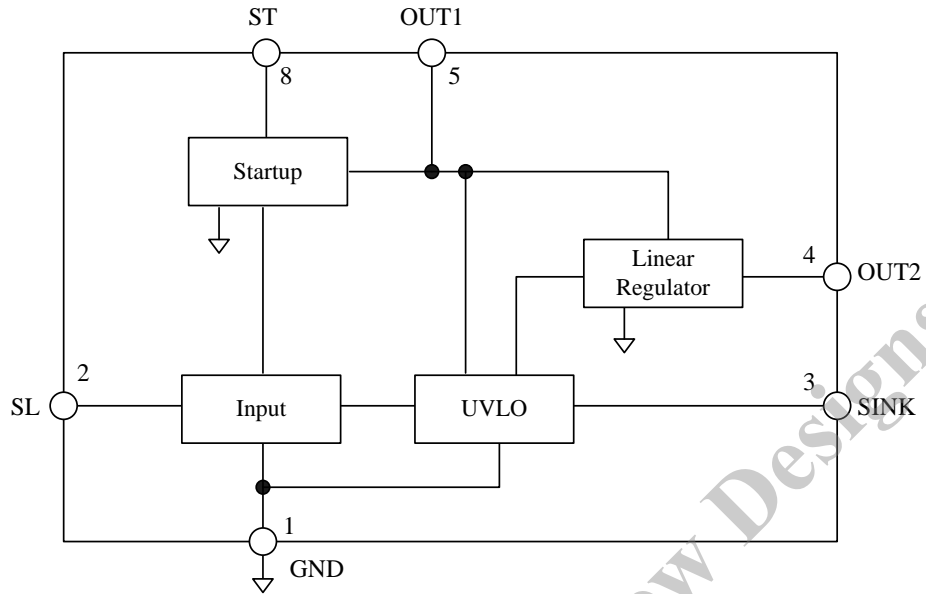
2. 電気的特性

- 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 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

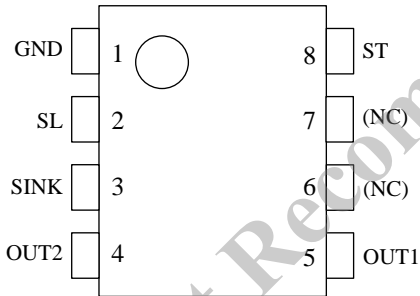
項目	記号	測定条件	端子	規格値			単位
				Min.	Typ.	Max.	
電源起動動作							
OUT2 端子出力電圧	V_{OUT2}	$V_{ST} = 60\text{ V}$	1-4	4.5	5.0	5.5	V
SL 端子 High しきい電圧	$V_{SL(H)}$		1-2	1.5	—	—	V
SL 端子 Low しきい電圧	$V_{SL(L)}$		1-2	—	—	0.5	V
起動電流	I_{ST}		1-5	1.5	—	6.5	mA
SL 端子 = Open							
起動回路動作電圧	$V_{STON(OP)}$		1-8	13	17	21	V
OUT1 端子出力電圧	$V_{OUT1(OP)}$	$V_{ST} = 60\text{ V}$	1-5	8.0	9.0	10.0	V
UVLO 解除電圧	$V_{UVH(OP)}$		1-3	6.5	8.0	9.5	V
UVLO 動作電圧	$V_{UVL(OP)}$		1-3	6.0	7.5	9.0	V
SL 端子 = GND							
起動回路動作電圧	$V_{STON(SH)}$		1-8	26	30	34	V
OUT1 端子出力電圧	$V_{OUT1(SH)}$	$V_{ST} = 60\text{ V}$	1-5	18	20	22	V
UVLO 解除電圧	$V_{UVH(SH)}$		1-3	15	18	21	V
UVLO 動作電圧	$V_{UVL(SH)}$		1-3	13	16	19	V
熱特性							
ジャンクション-ケース間熱抵抗 *	θ_{j-c}		—	—	—	45	$^\circ\text{C/W}$

* ケース温度 T_C は、捺印面中央部の温度で規定

3. ブロックダイアグラム



4. 各端子機能



端子番号	記号	機能
1	GND	グラウンド
2	SL	OUT1 端子の電圧切り替え
3	SINK	低入力電圧時の電流引き抜き端子 (OUT2 に接続して使用)
4	OUT2	5 V (Typ.) 出力
5	OUT1	9 V (Typ.) / 20 V (Typ.) 出力 補助巻線接続時は制御回路の電源入力端子
6	(NC)	非接続 (ST 端子には高圧が印加します。低圧端子との距離を確保するため、NC 端子は Open にして使用します)
7	(NC)	
8	ST	起動電流の入力端子 OUT1 端子に補助巻線を接続しない場合は、制御回路の電源入力端子

5. 応用回路例

図 5-1 に LC201S 単体で動作する場合、図 5-2 に照明用の電源などから補助巻線を使用して、LC201S の制御回路に電源を供給する場合の回路図を示します。

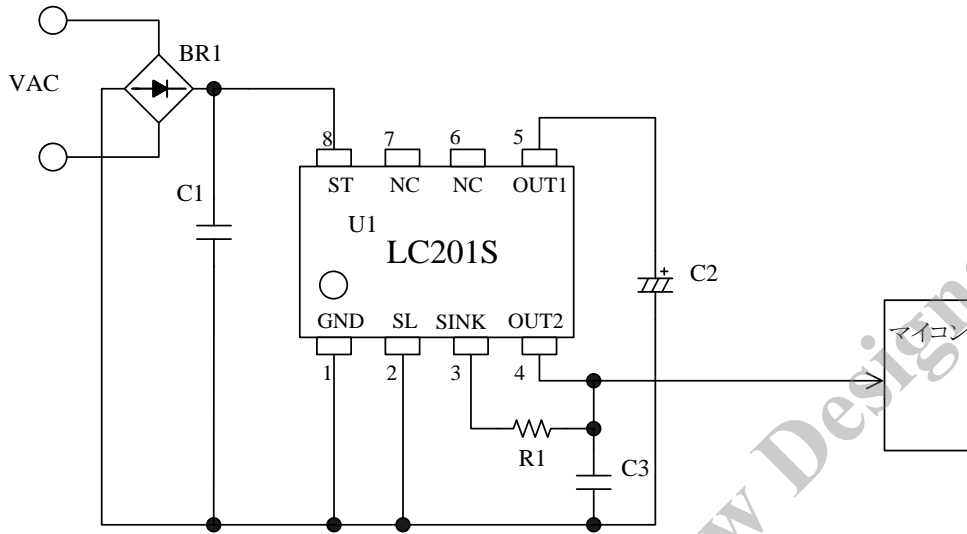


図 5-1 ST 端子から制御回路に電源を供給する場合

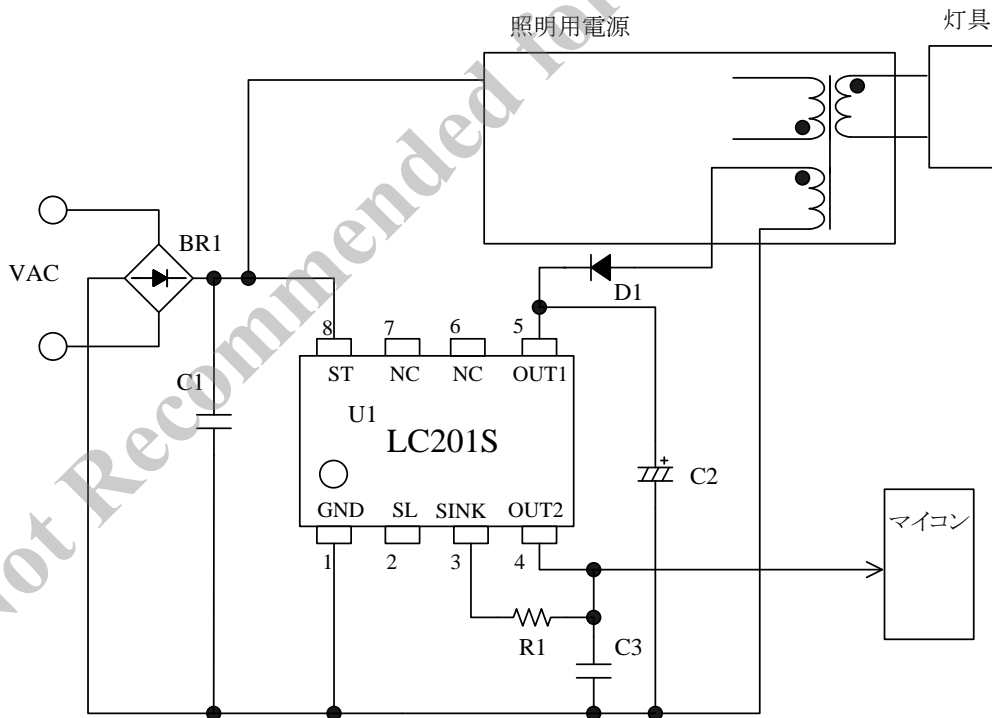
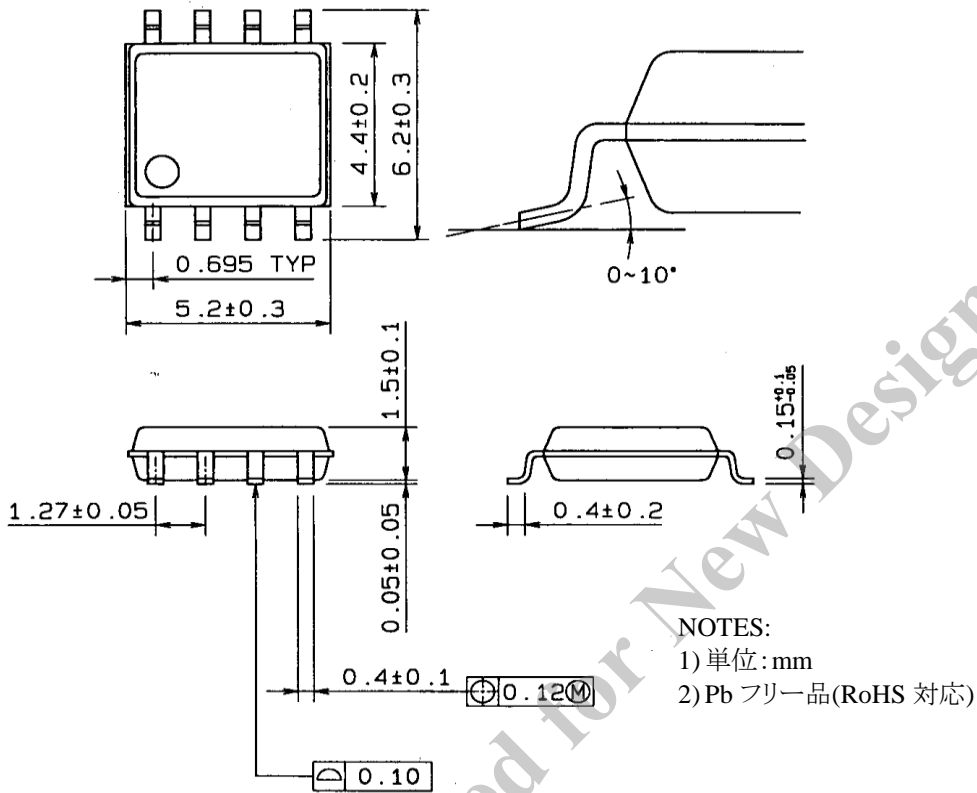
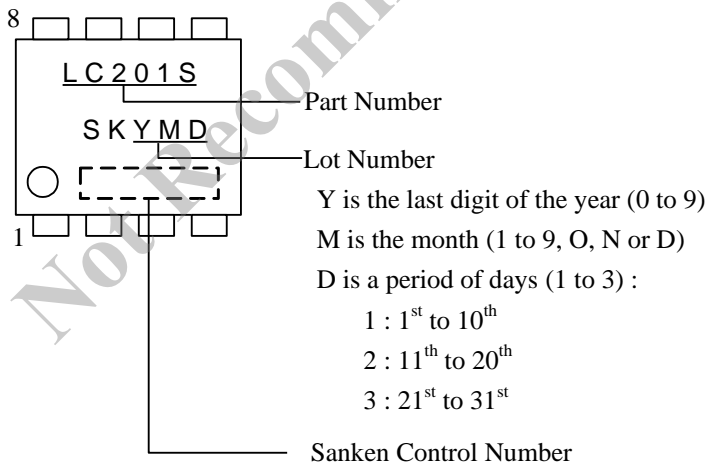


図 5-2 照明用の電源などから補助巻線を使用して、制御回路に電源を供給する場合

6. 外形図
• SOP8



7. 捺印仕様



8. 動作説明

- 特記のない場合の特性数値は、LC201S の仕様に準じ、Typ.値を表記します
- 電流値の極性は、IC を基準として、シンクを“+”、ソースを“-”と規定します

8.1 基本動作

本 IC は、起動時は ST 端子から電源を供給します。IC が起動した後は、ST 端子から電源を供給し続ける方法と、別電源からの電源供給に切り替える方法があります。別電源からの供給に切り替える場合は、別電源のトランスに補助巻線を用意し、OUT1 端子に接続します。

出力は、9 V か 20 V に切り替え可能な OUT1 と、5 V 出力の OUT2 の 2 種類あります。

IC 起動後の電源を ST 端子から供給する場合、図 8-1 のように、SL 端子を Open にするか、GND とショートするかによって、表 8-1 のように OUT1 端子の出力電圧を切り替えられます。

表 8-1 SL 端子の状態と OUT1 端子の出力電圧

項目	SL = Open ($V_{SL} \geq 1.5 V$)	SL = GND ($V_{SL} \leq 0.5 V$)
OUT1 端子 出力電圧 V_{OUT1}	9 V	20 V

また、IC 起動後の電源を、別電源からの供給に切り替える場合、IC 起動後の OUT1 端子には、外部電源の設定電圧が印加されます。

OUT2 端子の出力電圧は、SL 端子の状態や、本 IC の電源供給方法に係わらず 5V 一定です。

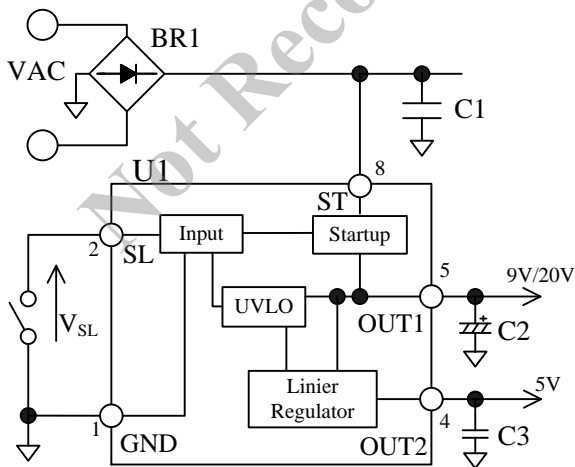


図 8-1 SL 端子周辺回路

8.2 起動動作

図 8-2 に ST 端子の周辺回路を示します。

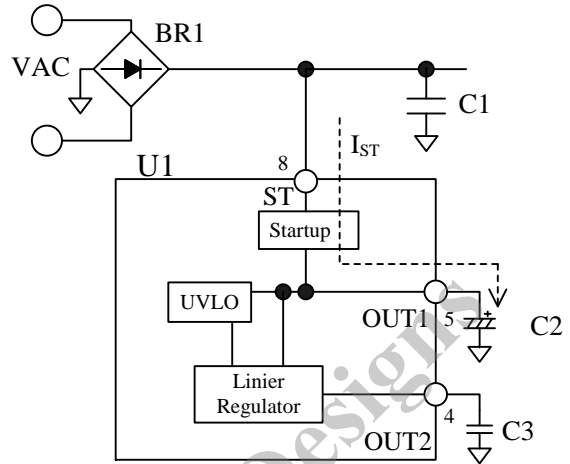


図 8-2 ST 端子の周辺回路

IC に内蔵の起動回路は、ST 端子電圧が起動回路動作電圧 V_{STON} になると動作を開始し、定電流の起動電流 I_{ST} (約 4 mA) で、OUT1 端子に接続した C2 を充電します。

OUT1 端子電圧が、UVLO 解除電圧 V_{UVH} まで上昇すると、OUT2 端子は 5V を出力します。

ST 端子電圧が低下し、OUT1 端子が UVLO 動作電圧 V_{UVL} まで低下すると、OUT2 端子電圧はほぼ 0V になります。

SL 端子の状態や、表 8-2 のように V_{STON} 、 V_{UVH} 、 V_{UVL} は切り替わります。

表 8-2 SL 端子と OUT1 端子の機能

項目	SL = Open	SL = GND
起動回路動作電圧 V_{STON}	17 V	30 V
UVLO 解除電圧 V_{UVH}	8.0 V	18.0V
UVLO 動作電圧 V_{UVL}	7.5 V	16.0V

OUT2 端子電圧が起動するまでの起動時間は、C2 のコンデンサ容量で決まります。起動時間の参考値を図 8-3 に示します。

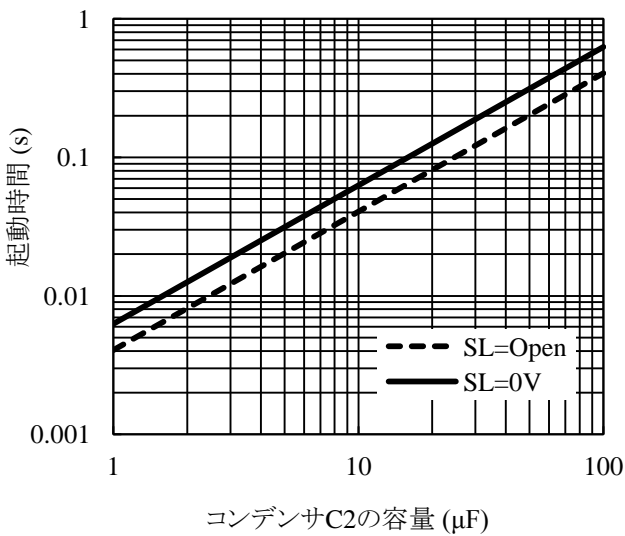


図 8-3 OUT2 端子の起動時間(参考)

IC の起動後 ST 端子から電源を供給し続ける場合、IC 起動後の OUT1 端子電圧は V_{OUT1} になります(表 8-1 参照)

起動後の電源供給を、別電源に切り替える場合、図 8-4 のように別電源のトランスに、補助巻線を用意、OUT1 端子に接続します。

これにより、別電源が起動した後は、電源の供給端子を ST 端子から OUT1 端子に切り替えることができ、起動回路による電力消費をなくすことができます。

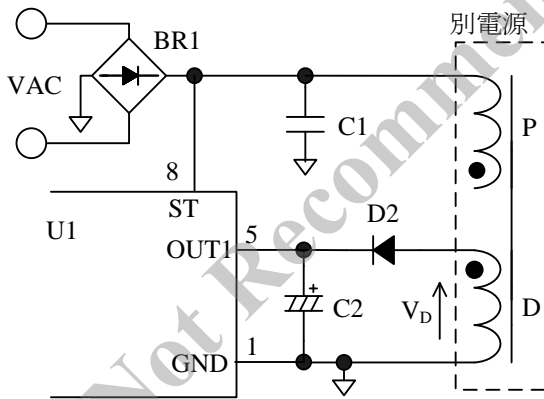


図 8-4 別電源からの電源供給に切り替える場合

別電源が起動しても、補助巻線電圧 V_D が V_{OUT1} 以下の期間は、OUT1 端子の電圧は V_{OUT1} を保持します。

V_D が上昇し、OUT1 端子電圧が V_{OUT1} より高くなると、自動的に起動回路を遮断します。遮断後の OUT1 端子電圧は、補助巻線電圧 V_D を整流平滑した電圧になります。

補助巻線 D の巻数は、電源仕様の入出力変動範囲内で、OUT1 端子電圧 $V_{OUT1(D)}$ が次式の範囲になるように、調整します。

$$V_{UVH} < V_{OUT1(D)} < 35V \quad (1)$$

ここで、 V_{UVH} は UVLO 解除電圧です。 V_{UVH} は、SL 端子の状態に合わせた値を代入します(表 8-2 参照)。

D2 には高周波のスイッチング電流が流れるため、ファーストリカバリーダイオードを使用します。

8.3 電流引き抜き機能

電流引き抜き機能とは、OUT2 端子の出力電圧 V_{OUT2} がオフのとき、外的要因などで OUT2 端子の出力電圧が変動しないように固定する機能です。

この機能を使用する場合、図 8-5 のように SINK 端子と OUT2 端子を接続します。

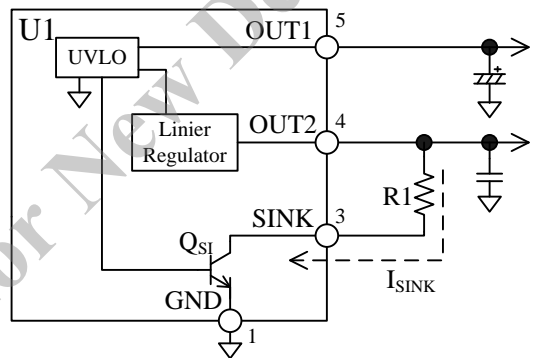


図 8-5 SINK 端子周辺回路

図 8-6 に電流引き抜き機能の動作波形を示します。OUT1 端子の電圧が UVLO 動作電圧 V_{UVL} まで低下すると、OUT2 端子がオフになります。これと同時に Q_{SI} がオンして SINK 端子が電流を引き抜き、OUT2 端子をオフに固定します。

OUT1 端子電圧が UVLO 解除電圧 V_{UVH} 以上に復帰すると、 Q_{SI} がオフし、OUT2 端子は OUT2 端子出力電圧 $V_{OUT2} = 5V$ を出力します。

SINK 端子と OUT2 端子間に接続する R1 の抵抗値は、SINK 端子電流の最大定格を超えない値に設定します。

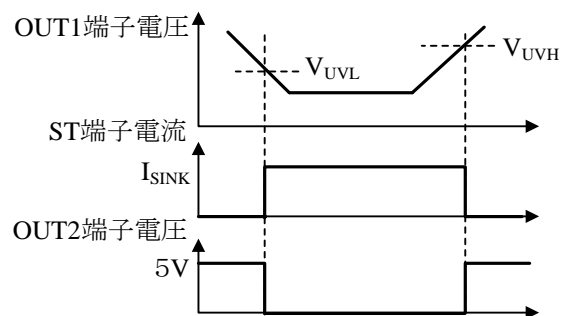


図 8-6 電流引き抜き機能動作波形

9. 設計上の注意点

パターン配線および実装条件によって、動作や、ノイズ、損失などに大きな影響が現れるため、配線の引き回し、部品配置には十分な注意が必要です。

リニアレギュレータ部の ON 抵抗は、正の温度係数のため、熱設計に注意します。

IC 周辺の接続例を図 9-1 に示します。

入力と出力のコンデンサ C1、C2、C3 は、それぞれ ST 端子、OUT1 端子、OUT2 端子と GND 端子の極力近くに接続します。

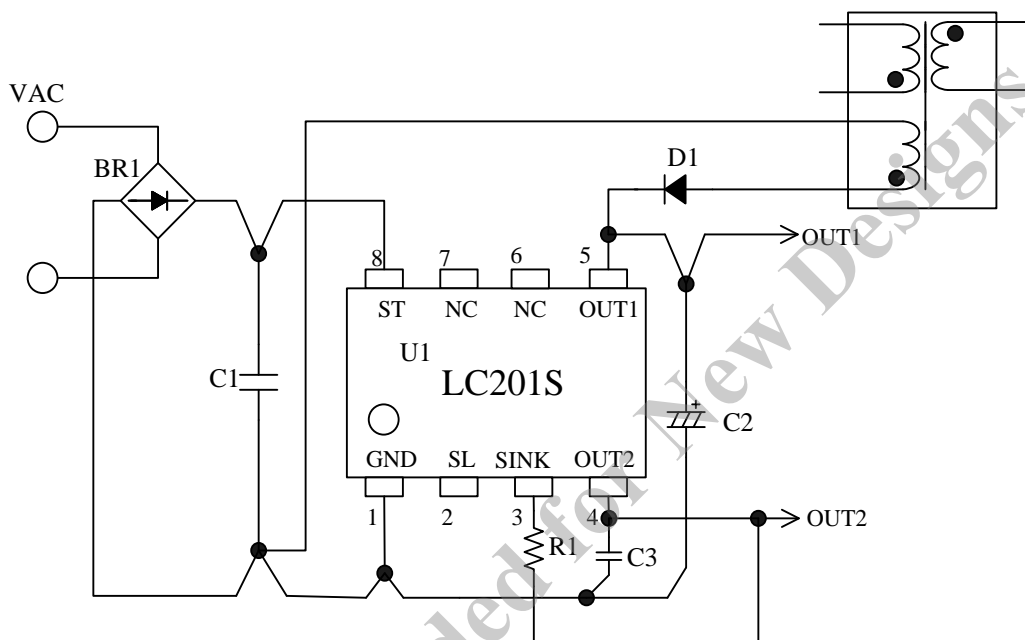
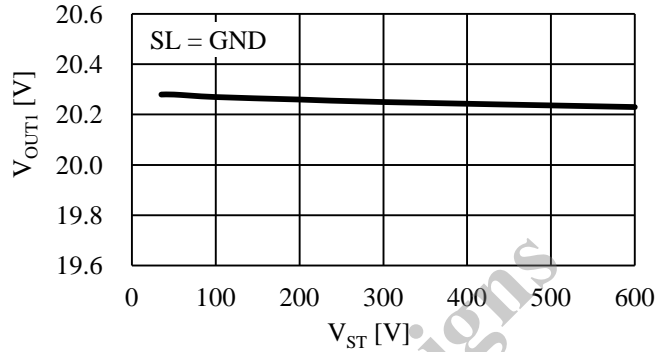
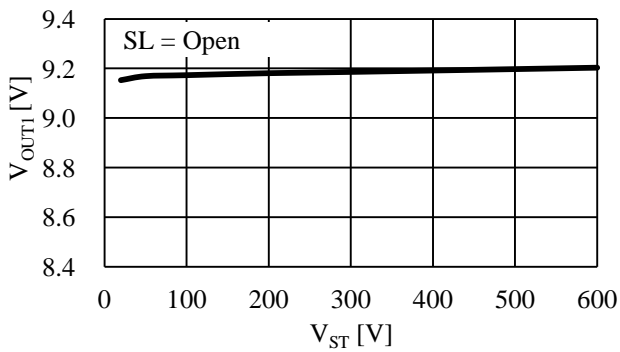


図 9-1 IC 周辺の接続例

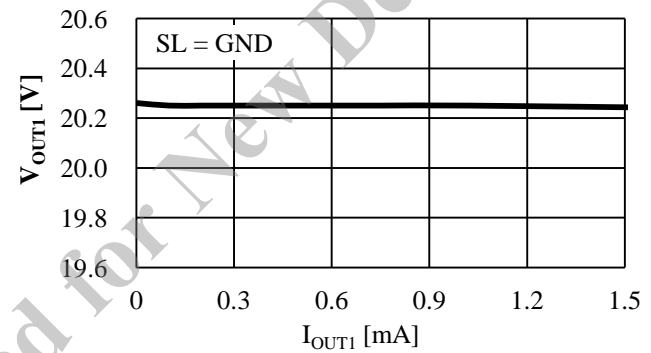
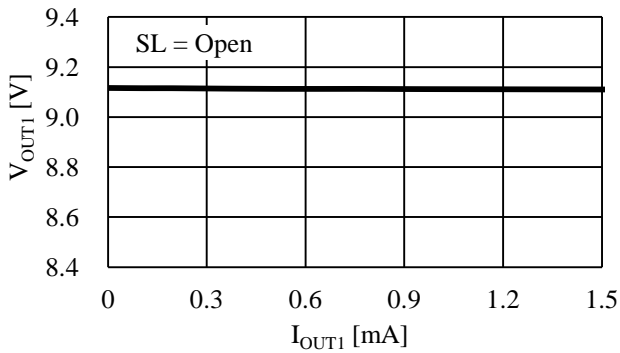
10. 代表特性

10.1 OUT1 端子レギュレーション特性

● V_{ST} vs. V_{OUT1} ラインレギュレーション ($I_{OUT1} = 0$ mA)

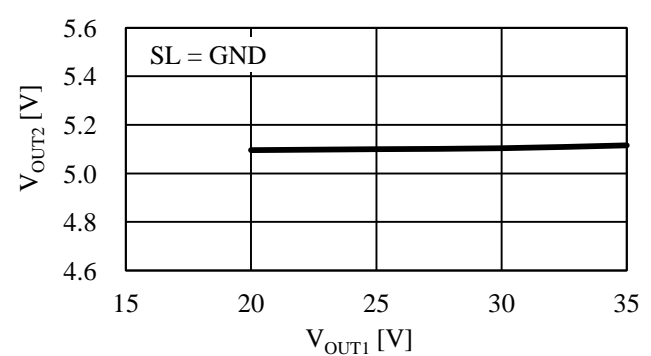
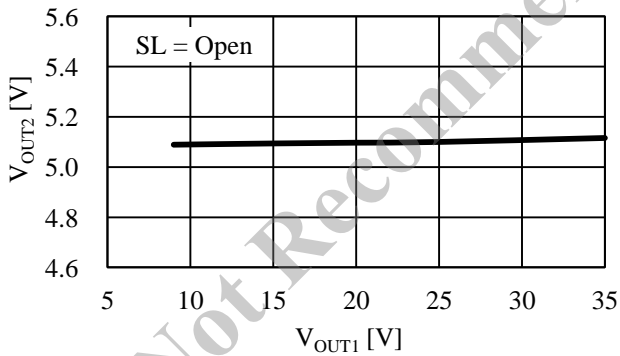


● V_{OUT1} vs. I_{OUT1} ロードレギュレーション ($V_{ST} = 60$ V)

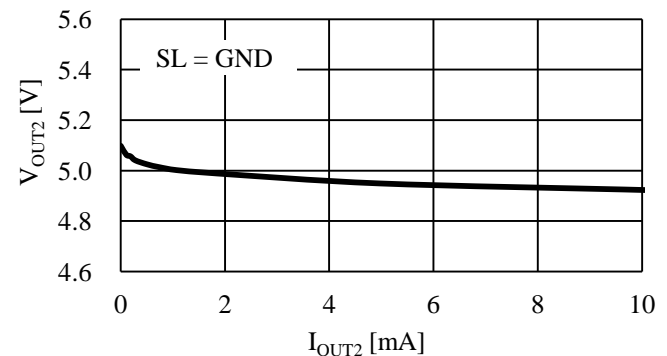
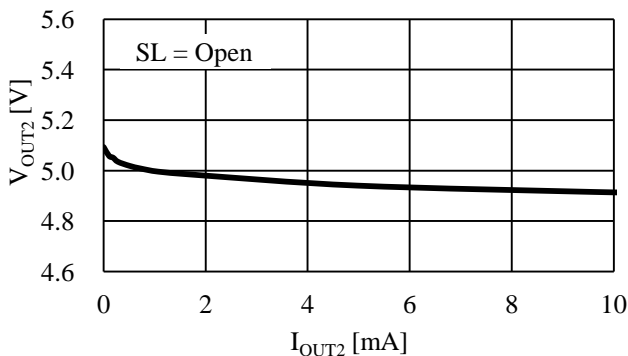


10.2 OUT2 端子レギュレーション特性

● V_{OUT1} vs. V_{OUT2} ラインレギュレーション ($I_{OUT2} = 0$ mA)



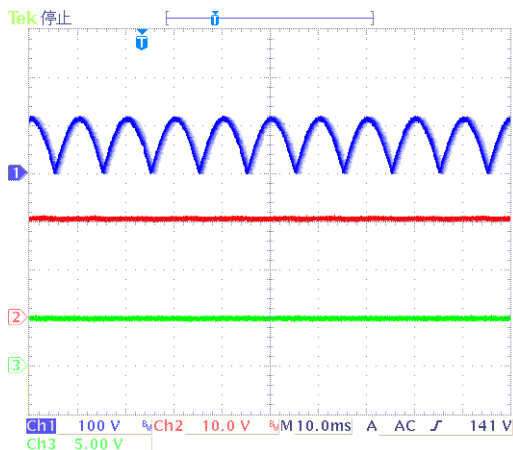
● V_{OUT2} vs. I_{OUT2} ロードレギュレーション



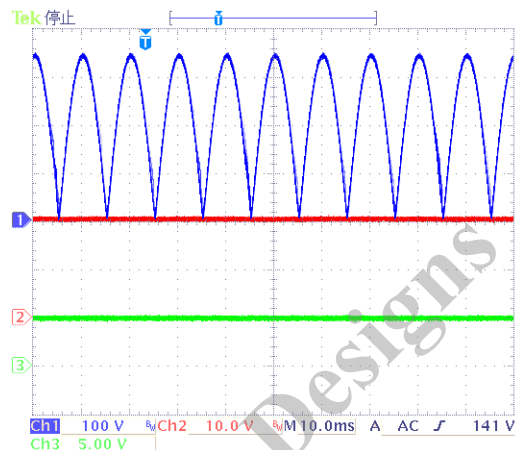
10.3 代表動作波形

● 定常動作波形

AC 80 V (SL = GND)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)

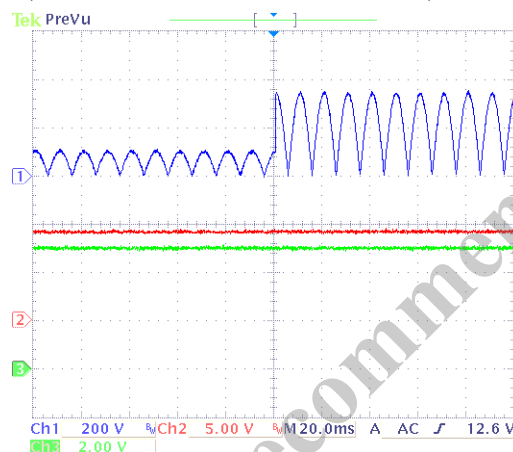


AC 265 V (SL = GND)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)

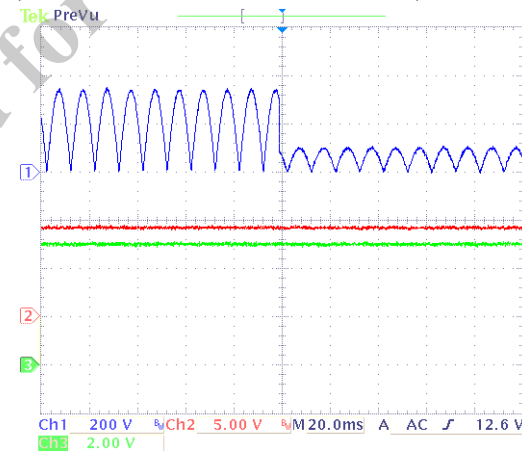


● 入力変動時の動作波形

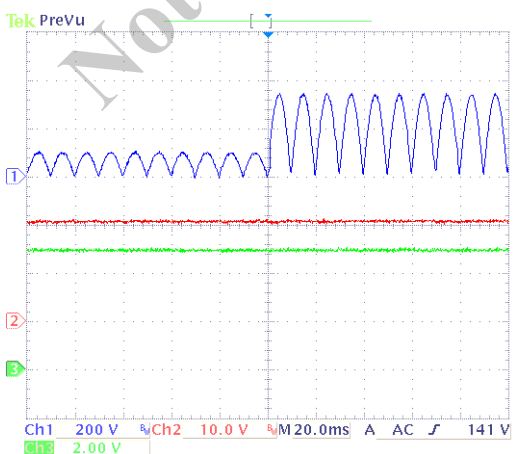
AC 80 V → AC 265 V (SL = Open)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)



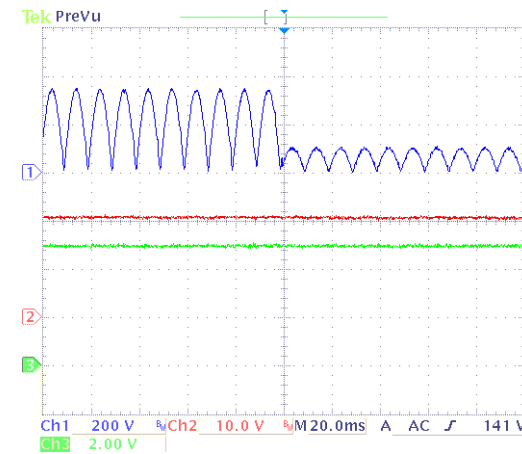
AC 265V → AC 80 V (SL = Open)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)



AC 80 V → AC 265 V (SL = GND)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)

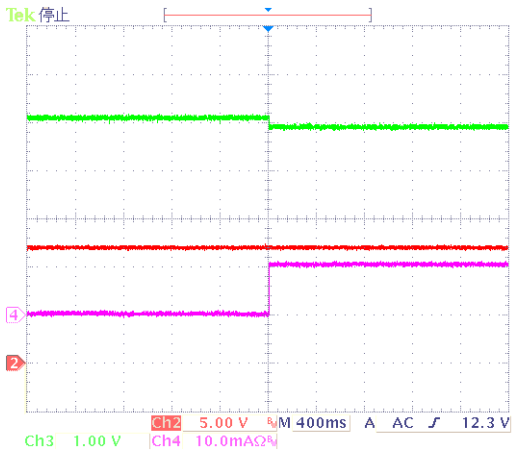


AC 265V → AC 80 V (SL = GND)
(Ch1: AC, Ch2: OUT1, Ch3: OUT2)

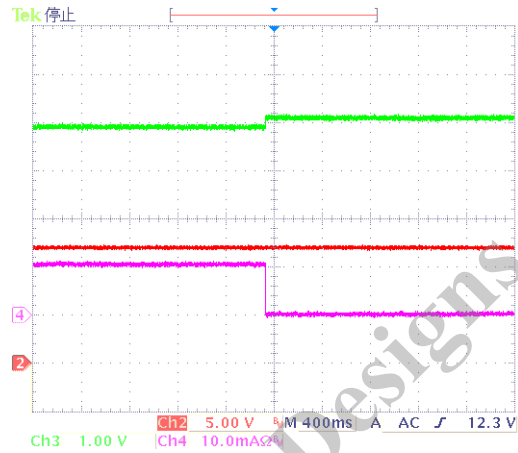


● OUT2 端子負荷変動時の動作波形

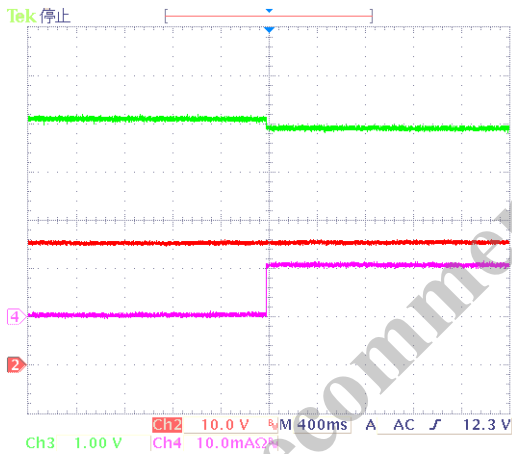
$I_{OUT} = 0\text{ mA} \rightarrow 10\text{ mA}$ (SL = Open)
 (Ch2: OUT1, Ch3: OUT2, Ch4: I_{OUT2})



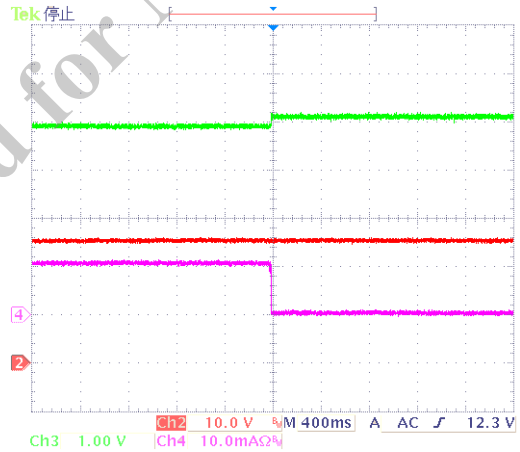
$I_{OUT} = 10\text{ mA} \rightarrow 0\text{ mA}$ (SL = Open)
 (Ch1: OUT1, Ch2: OUT1, Ch3: I_{OUT2})



$I_{OUT} = 0\text{ mA} \rightarrow 10\text{ mA}$ (SL = GND)
 (Ch2: OUT1, Ch3: OUT2, Ch4: I_{OUT2})



$I_{OUT} = 10\text{ mA} \rightarrow 0\text{ mA}$ (SL = GND)
 (Ch1: OUT1, Ch2: OUT1, Ch3: I_{OUT2})



Not Recommended for New Designs

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、表その他のすべての内容は本書発行時点のものとなります。本書に記載している内容は、改良などにより予告なく変更することがあります。ご使用の際には、最新の情報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。ご使用の際には、納入仕様書に署名または記名押印のうえご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・防犯装置、各種安全装置など)への使用をご検討の際には、必ず事前にその使用の適否につき弊社販売窓口へご相談および納入仕様書に署名または記名押印のうえご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によりお客様または第三者に生じた損害などに関し、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品の使用にあたり、本製品に他の製品・部材を組み合わせる場合、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他何らかの加工・処理を施す場合には、使用者の責任においてそのリスクを必ずご検討のうえ行ってください。
- 弊社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。本製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などが発生しないよう、故障発生率およびデイレティングなどを考慮のうえ、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。デイレ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内容を、文書による弊社の承諾なしに転記・複製することを禁じます。
- 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、これらに起因する使用者もしくは第三者のいかなる損害および知的財産権を含む財産権その他一切の権利の侵害問題について、弊社は一切責任を負いません。
- 本書に記載している技術情報(以下、「本技術情報」という)は、本製品の使用上の参考として示したもので、弊社の所有する知的財産権その他権利の実施、使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)ならびに本書に記載の情報(正確性、有用性、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。
- 本製品を使用する場合は、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令など、適用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使用してください。
- 本製品および本技術情報を、大量破壊兵器の開発を含む、軍事用途や軍事利用の目的で使用しないでください。また、本製品および本技術情報を輸出または非居住者などに提供する場合は、「米国輸出管理規則」、「外国為替及び外国貿易法」など、各国の適用のある輸出管理法令などを遵守してください。
- 弊社物流網以外での本製品の落下などの輸送中のトラブルについて、弊社は一切責任を負いません。
- 本書は、正確を期すため慎重に製作したものです。弊社は本書に誤りがないことを保証するものではなく、万一本書に記載している内容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、弊社は一切責任を負いません。
- 本製品を使用するときに特に注意することは納入仕様書、一般的な使用上の注意は弊社ホームページを参照してください。

DSGN-CJZ-16001