

## STR-W6053S

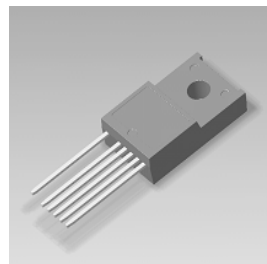
## ◆概要

本製品は、パワーMOSFET と電流モード型 PWM 制御 IC を 1 パッケージに内蔵した PWM 型スイッチング電源用パワーIC です。

制御部は、起動回路とスタンバイ機能を内蔵しています。低消費電力、低スタンバイ電力対応が実現でき、外付け部品が少ない、コストパフォーマンスの高い電源システムが容易に構成できます。

## ◆パッケージ

パッケージ名：TO-220F-6L



## ◆アプリケーション

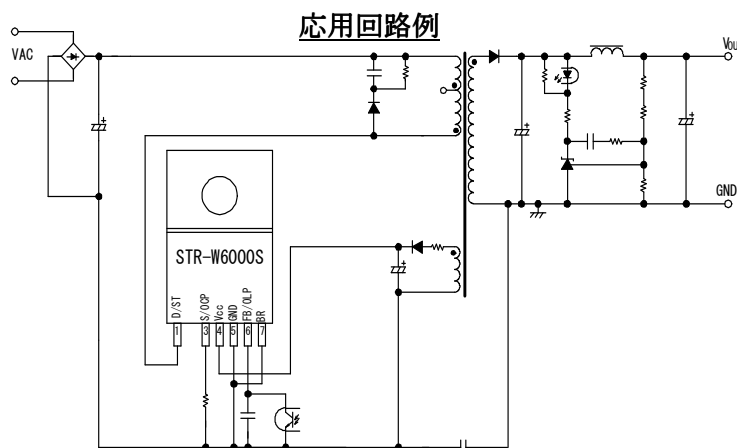
- 白物家電用
  - デジタル家電用
  - OA 機器用
  - 産業機器用
  - 通信機器用
- などの各種電子機器用スイッチング電源

## ◆主要スペック

MOSFET 650V(MIN), 1.9Ω (MAX)

## ◆特長

- 小型 6 ピンフルモールドパッケージ (TO-220F-6L、弊社呼称 FM207)
- 電流モード型 PWM 制御
- ランダムスイッチング機能内蔵 (EMI ノイズを低減、EMI 対策用フィルタの簡素化、コストダウンが可能)
- スロープ補正機能内蔵 (サブハーモニック発振防止)
- オートスタンバイ機能内蔵 (無負荷時入力電力  $P_{IN} < 30mW$ 、低消費電力対応)
- スタンバイ動作時のトランス音鳴り抑制機能内蔵
- 起動回路内蔵 (待機時の消費電力低減と、外付け部品削減が可能)
- バイアスアシスト機能内蔵
- リーディング・エッジ・ブランキング機能内蔵
- 2 チップ構造による、アバランシェ・エネルギー耐量保証 (サージ吸収回路の簡素化が可能)
- 保護機能
  - ブラウンイン・ブラウンアウト保護
    - 低入力電圧時の過入力電流や過熱の防止
  - 入力補正機能付き過電流保護 (OCP)
    - AC 入力電圧の依存性が少ない
  - 過電流保護、パルス・バイ・パルス
  - タイマー内蔵型過負荷保護 (OLP)
    - 過負荷時の発熱軽減、外付け部品不要、自動復帰
  - 過電圧保護 (OVP) ----- 自動復帰
  - 過熱保護 (TSD) ----- 自動復帰



## STR-W6053S

2010 年 10 月

## 1 適用範囲

この規格は、スイッチングレギュレータ用ハイブリッド IC STR-W6053S について適用する。

## 2 概要

種 別	ハイブリッド IC
構 造	樹脂封止型（トランスファーモールド）
主 用 途	スイッチングレギュレータ

## 3 絶対最大定格（Ta=25℃）

項 目	端 子	記 号	規格値	単位	備 考
ドレインピーク電流 ※1	1-3	$I_{Dpeak}$	9.5	A	シングルパルス
最大スイッチング電流 ※2	1-3	$I_{Dmax}$	9.5	A	Ta=-20~125℃
アバランシェエネルギー耐量 ※3	1-3	$E_{AS}$	86	mJ	シングルパルス V <sub>DD</sub> =99V, L=20mH
		$I_{Lpeak}$	2.7	A	
S / O C P 端 子 電 圧	3-5	V <sub>OCP</sub>	-2~6	V	
制 御 部 電 源 電 圧	4-5	V <sub>CC</sub>	32	V	
F B / O L P 端 子 電 圧	6-5	V <sub>FB</sub>	-0.3~14	V	
F B / O L P 端 子 流 入 電 流	6-5	I <sub>FB</sub>	1.0	mA	
B R 端 子 電 圧	7-5	V <sub>BR</sub>	-0.3~7	V	
B R 端 子 流 入 電 流	7-5	I <sub>BR</sub>	1.0	mA	
MOSFET 部許容損失 ※4	1-3	P <sub>D1</sub>	26.5	W	無限大放熱器にて
			1.3		放熱器無し
制御部許容損失（MIC）	4-5	P <sub>D2</sub>	0.13	W	V <sub>CC</sub> ×I <sub>CC</sub> にて規定
動作時内部フレーム温度	-	T <sub>F</sub>	-20~+115	℃	
動作周囲温度	-	T <sub>OP</sub>	-20~+115	℃	
保 存 温 度	-	T <sub>stg</sub>	-40~+125	℃	
チャネル温度	-	T <sub>ch</sub>	+150	℃	

※1 MOS FET A.S.O 曲線参照

※2 最大スイッチング電流について

最大スイッチング電流とは IC 内部のドライブ電圧と MOS FET の V<sub>th</sub> により決定するドレイン電流です。

※3 MOS FET T<sub>ch</sub>-E<sub>AS</sub> 曲線参照

※4 MOS FET Ta-P<sub>D1</sub> 曲線参照

## STR-W6053S

2010 年 10 月

## 4 電気的特性

4.1 制御部電気的特性 (特記なき場合の条件  $V_{CC}=18V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

項 目	端 子	記 号	規格値			単位	備考
			MIN	TYP	MAX		
動作開始電源電圧	4-5	$V_{CC(ON)}$	13.8	15.3	16.8	V	
動作停止電源電圧	4-5	$V_{CC(OFF)}$	7.3	8.1	8.9	V	
動作時回路電流	4-5	$I_{CC(ON)}$	—	—	2.5	mA	
最低起動電圧	4-5	$V_{ST(ON)}$	—	40	—	V	
起動電流	4-5	$I_{STARTUP}$	-3.9	-2.5	-1.1	mA	
起動電流供給しきい電圧	4-5	$V_{CC(BIAS)}$	8.5	9.5	10.5	V	
平均発振周波数	1-5	$f_{OSC(ave)}$	60	67	74	kHz	
発振周波数変動幅	1-5	$\Delta f$	—	5	—	kHz	
最大オンデューティ幅	1-5	$D_{MAX}$	63	71	79	%	
リーディング・エッジブランキング時間	—	$t_{BW}$	—	390	—	ns	
過電流補正值	—	$D_{PC}$	—	18	—	mV/ $\mu$ s	
過電流補正制限 Duty	—	$D_{DPC}$	—	36	—	%	
ゼロ ON duty 時 OCP しきい電圧	3-5	$V_{OCP(L)}$	0.70	0.78	0.86	V	
36% duty 時 OCP しきい電圧	3-5	$V_{OCP(H)}$	0.79	0.88	0.97	V	
最大フィードバック電流	6-5	$I_{FB(MAX)}$	-340	-230	-150	$\mu$ A	
最小フィードバック電流	6-5	$I_{FB(MIN)}$	-30	-15	-7	$\mu$ A	
発振停止 FB/OLP 電圧	6-5	$V_{FB(OFF)}$	0.85	0.95	1.05	V	
OLP しきい電圧	6-5	$V_{FB(OLP)}$	7.3	8.1	8.9	V	
OLP 動作後回路電流	4-5	$I_{CC(OLP)}$	—	300	—	$\mu$ A	
OLP 遅延時間	1-5	$t_{OLP}$	54	68	82	ms	
FB/OLP 端子クランプ電圧	6-5	$V_{FB(CLAMP)}$	11	12.8	14	V	
ブラウンインしきい電圧	7-5	$V_{BR(IN)}$	5.2	5.6	6	V	
ブラウンアウトしきい電圧	7-5	$V_{BR(OUT)}$	4.45	4.8	5.15	V	
BR 端子クランプ電圧	7-5	$V_{BR(CLAMP)}$	6	6.4	7	V	
BR 機能無効しきい電圧	7-5	$V_{BR(DIS)}$	0.3	0.48	0.7	V	
OVP しきい電圧	4-5	$V_{CC(OVP)}$	26	29	32	V	
熱保護動作温度	—	$T_{j(TSD)}$	130	—	—	$^{\circ}C$	

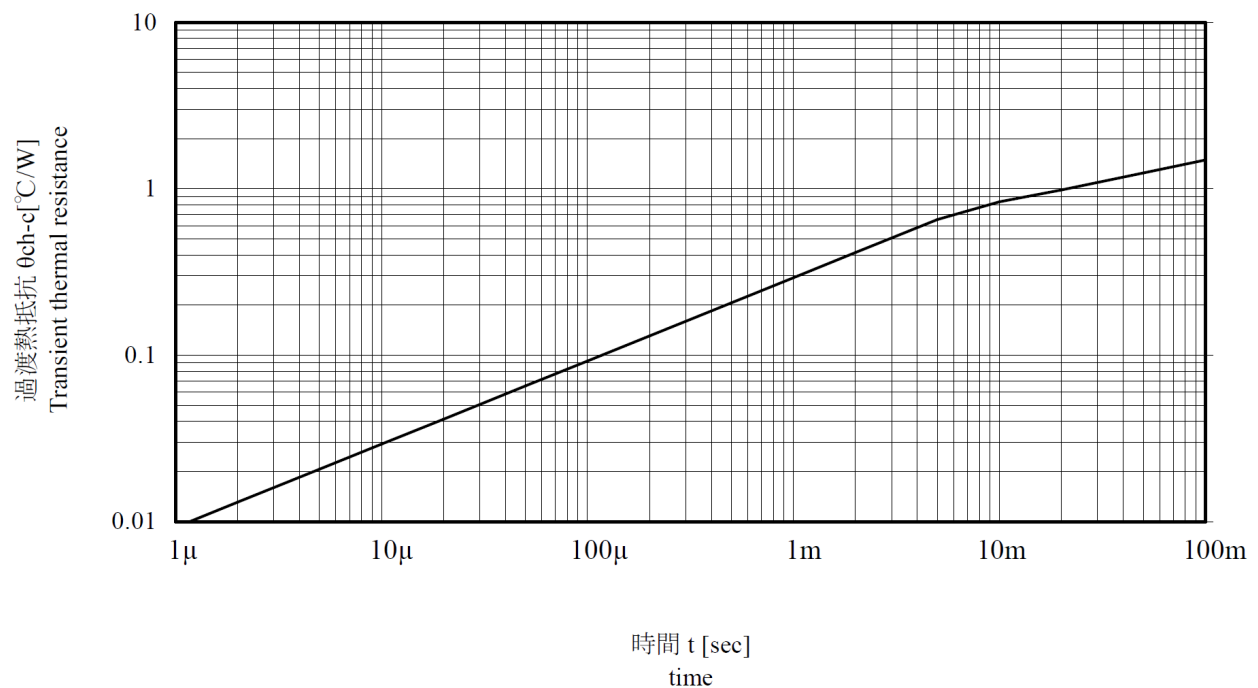
## STR-W6053S

2010 年 10 月

## 4.2 MOSFET 部電気的特性 (Ta=25°C)

項 目	端 子	記 号	規格値			単位	備考
			MIN	TYP	MAX		
ドレイン・ソース間電圧	1-3	$V_{DS}$	650	—	—	V	
ドレイン漏れ電流	1-3	$I_{DSS}$	—	—	300	$\mu A$	
ON 抵抗	1-3	$R_{DS(ON)}$	—	—	1.9	$\Omega$	
スイッチング・タイム	1-3	$t_f$	—	—	250	nsec	
熱 抵 抗	—	$\theta_{ch-F}$	—	—	1.95	$^{\circ}C/W$	チャネルー 内部フレーム間

STR-W6053S  
過渡熱抵抗曲線  
Transient thermal resistance curve

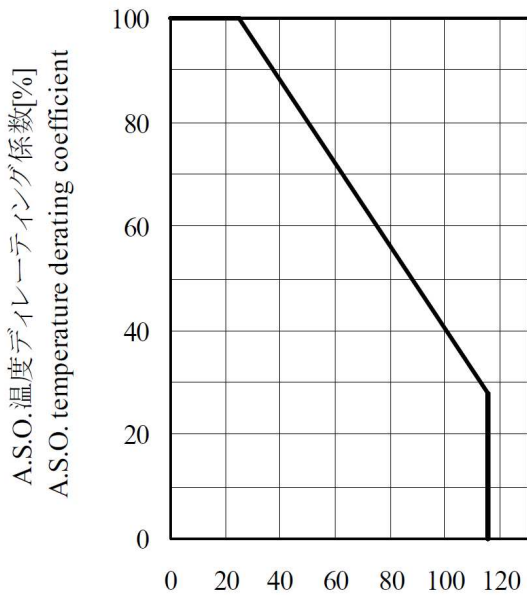


# STR-W6053S

2010 年 10 月

STR-W6053S

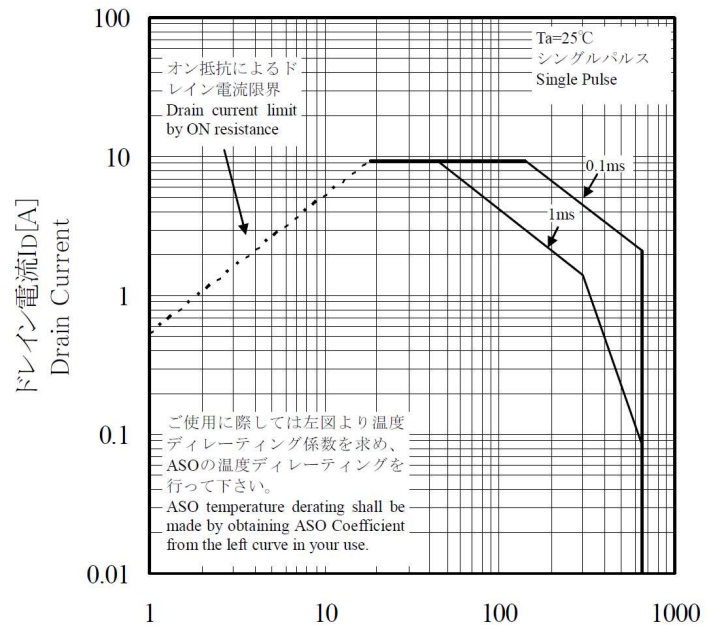
A.S.O.温度ディレーティング係数曲線  
A.S.O. temperature derating coefficient curve



内部フレーム温度  $T_f$  [°C]  
Internal frame temperature

STR-W6053S

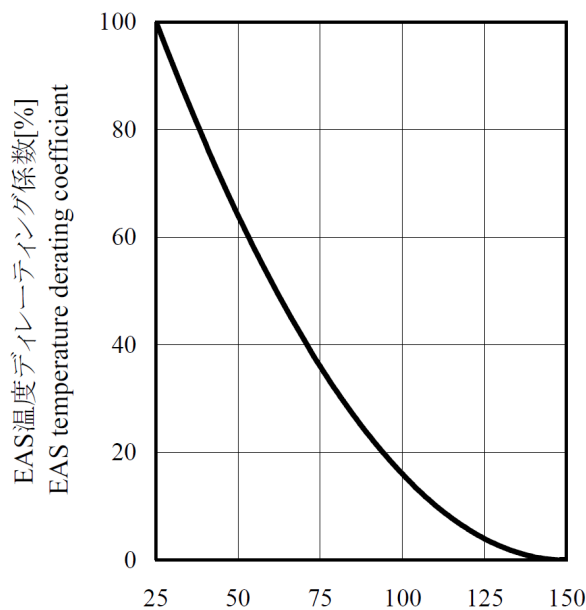
MOSFET A.S.O.曲線  
Curve



ドレイン・ソース間電圧  $V_{DS}$  [V]  
Drain-to-Source Voltage

STR-W6053S

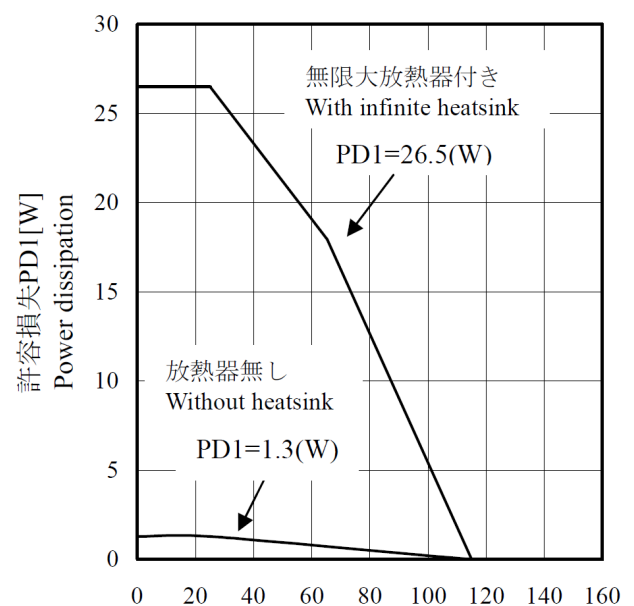
アバランシェ・エネルギー耐量  
ディレーティング曲線  
Avalanche energy derating curve



チャネル温度  $T_{ch}$  [°C]  
Channel temperature

STR-W6053S

MOSFET  $T_a$ -PD1曲線  
Curve

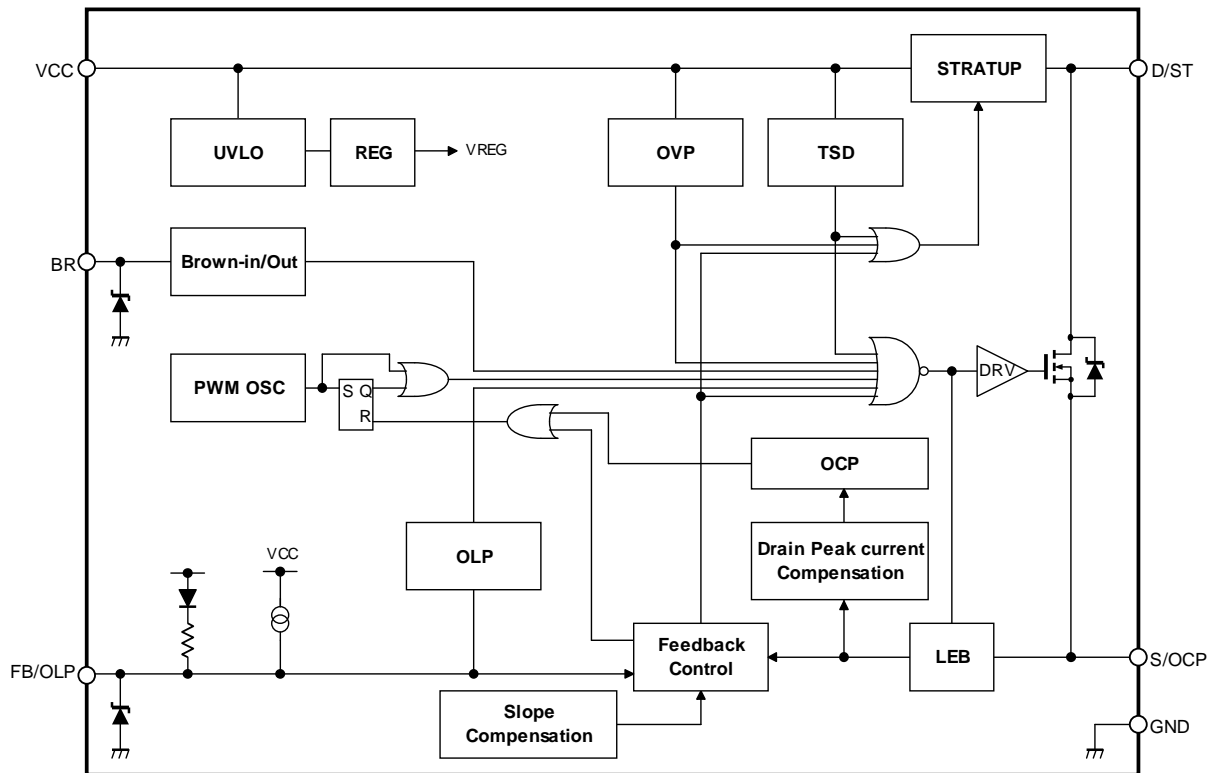


周囲温度  $T_a$  [°C]  
Ambient temperature

## STR-W6053S

2010 年 10 月

## 5 ブロックダイアグラム (ピン配置)



## 各端子機能

端子番号.	記 号	名 称	機 能
1	D/ST	D/ST 端子	MOSFET ドレイン／起動電流入力
3	S/OC	S/OC 端子	MOSFET ソース／過電流保護
4	V <sub>CC</sub>	電源端子	制御回路電源入力
5	GND	グランド端子	グランド
6	FB/OLP	FB/OLP 端子	定電圧制御／過負荷保護信号入力
7	BR	BR 端子	ブラウンイン・アウト保護入力検出

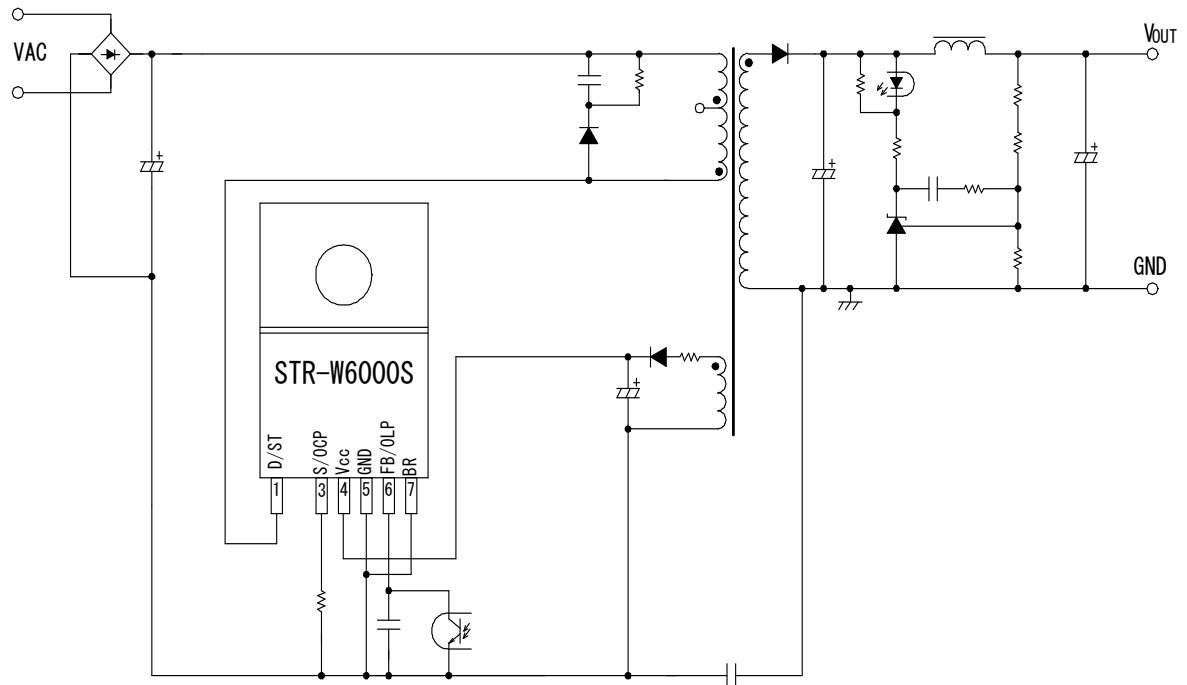
## その他機能

記 号	機 能
OVP	過電圧保護回路
TSD	過熱保護回路

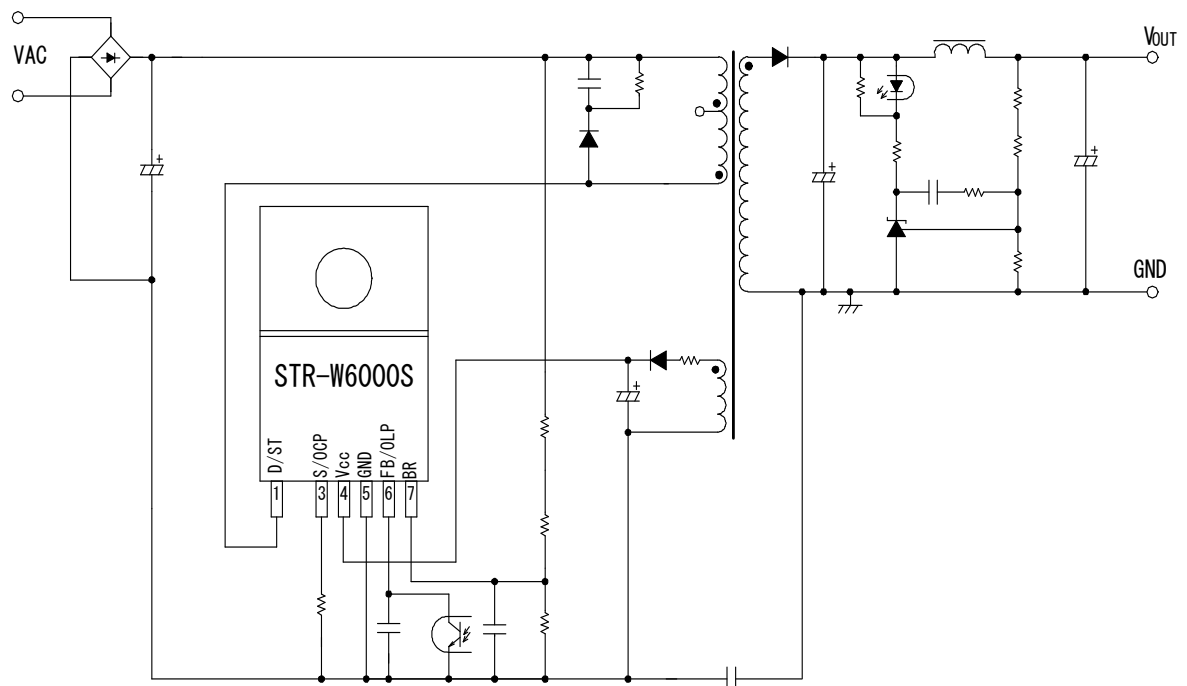
# STR-W6053S

2010 年 10 月

## 6 応用回路例



通常アプリケーション

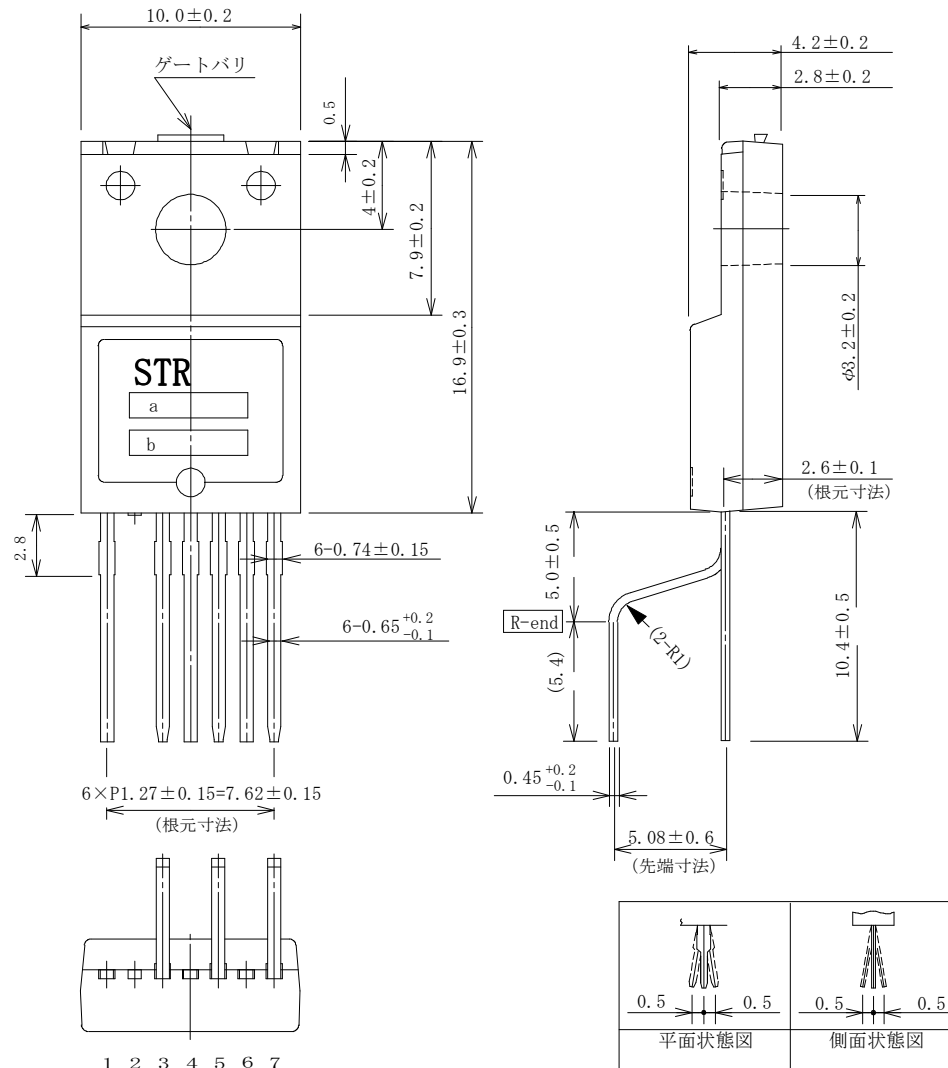


ブラウンイン／アウト機能使用時アプリケーション

## 7 外形

### 7.1 外形、寸法および材質

リードフォーミング No. 2003



a. 品名標示 W6053S

b. ロット番号

第1文字 西暦年号下一桁

第2文字 製造月

1 ~ 9月 アラビア数字

10月 O

11月 N

12月 D

第3、4文字 製造日

01 ~ 31 アラビア数字

第5文字 弊社管理記号

端子の材質: Cu

端子の処理: 半田ディップ

製品質量 : 約2.3g

注記

--- 部は高さ0.3maxのゲートバリ発生箇所をしめす。

単位: mm

### 7.2 外観

本体は、汚れ、傷、亀裂などなく綺麗であること。

### 7.3 標示

表示は本体に、品名およびロット番号を、明瞭（めいりょう）かつ容易に消えぬようレーザーで捺印すること。



## STR-W6053S

2010 年 10 月

## 8 使用上の注意

保管環境、特性検査上の取り扱い方法によっては信頼度を損なう要因となりますので、注意事項に留意されますようお願いいたします。

## 8.1 保管上の注意事項

- 保管環境は、常温(5~35℃)、常湿(40~75%)中が望ましく、高温多湿や温湿度変化の大きな場所を避けてください。
- 腐食性ガスなどの有毒ガスが発生しない塵埃の少ない場所で直射日光を避けてください。
- 長期保管したものは、使用前に半田付け性やリードのさびなどについて再点検してください。

## 8.2 特性検査、取り扱い上の注意事項

- 受入検査などで特性検査を行う場合は、測定器からのサージ電圧の印加、端子間ショートや誤接続などに十分ご注意ください。また定格以上の測定は避けてください。

## 8.3 放熱用シリコングリースをご使用の際の注意

- 本製品を放熱板に取り付け、シリコングリースをご使用する際は、均一に薄く塗布してください。必要以上に塗布することは、無理な応力を加えることになります。
- 揮発性の放熱用シリコングリースは長時間経過しますとヒビ割れが生じ、放熱効果を悪化させます。稠度の小さい(固い)放熱用シリコングリースは、ビス止め時にモールド樹脂クラックの原因となります。

弊社では、寿命に影響を与えない下記の放熱用シリコングリースを推奨しております。

品名	メーカー名
G746	信越化学工業(株)
YG6260	モンテック・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社
SC102	東レ・ダウコーニング(株)

## 8.4 推奨動作温度

動作時内部フレーム温度  $T_F=105\text{ }^{\circ}\text{C}$  MAX

## 8.5 放熱板に取り付ける際の注意点

- ねじ穴部がバーリング加工された放熱板に取り付けるなど、ねじ穴周辺部の平坦度が取れない場合、推奨トルク以下でも製品にダメージを与えることがありますので注意してください。また、製品を取り付ける面の平坦度は0.05mm以下としてください。
- ねじは、製品形状に適したものを選定してください。  
皿ねじなどは、製品にストレスを加えるので使用しないでください。また、タッピンねじの使用はできるだけお控えください。タッピンねじを使用する場合は、下穴の状態、作業状況によりねじが垂直に入らず斜めに入ることがあり、製品に異常なストレスを加え、故障する恐れがありますので注意してください。
- 推奨締め付けトルク  
0.588~0.785 N・m (6~8 kgf・cm)
- 締め付けの際に、締め付け工具(ドライバなど)が製品に当たりますと、パッケージにクラックが入るだけでなく、ストレスが内部に加わり、素子の寿命を縮め、故障する恐れがありますので注意してください。また、エアドライバでのねじ締めはストップ時の衝撃が大きく、設定トルク以上のトルクがかかる場合があります。製品にダメージを与えることがありますので、電動ドライバの使用をお奨めします。  
2箇所以上で締め付けるパッケージの場合は、全ての取り付け部を予備締めした後に規定のトルク値で締め付けてください。ドライバを使用する際はトルク管理に十分注意してください。

## 8.6 半田付け方法

半田付けの際は、下記条件以内でできるだけ短時間に作業をするよう、ご配慮ください。

- ・  $260\pm5^{\circ}\text{C}$  10sec.
- ・  $350\pm5^{\circ}\text{C}$  3sec. (半田ごて)

半田付けは製品本体より2.0mmのところまでとします。

# STR-W6053S

2010 年 10 月

## 8.7 静電気破壊防止のための取扱注意

- デバイスを取り扱う場合は、人体アースを取ってください。人体アースはリストストラップなどを用い、感電防止のため、 $1M\Omega$ の抵抗を人体に近い所へ入れてください。
- デバイスを取り扱う作業台は導電性のテーブルマットやフロアマットなどを敷きアースを取ってください。
- カーブトレーサーなどの測定器を使う場合、測定器もアースを取ってください。
- 半田付けをする場合、半田ごてやディップ槽のリーク電圧がデバイスに印加されるのを防ぐため、半田ごての先やディップ槽をアースしてください。
- デバイスを入れる容器は、弊社出荷時の容器を用いるか、導電性容器やアルミ箔などで、静電対策をしてください。

## 8.8 その他

- 本資料に記載されている内容は、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ご確認ください。
- 本資料に記載されている動作例および回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する当社もしくは第三者の工業所有権、知的所有権、その他の権利の侵害問題について当社は一切責任を負いません。
- 本資料に記載されている製品のご使用にあたって、これらの製品に他の製品・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、そのリスクをご検討の上、行ってください。
- 当社は品質、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。部品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などを発生させないよう、使用者の責任において、装置やシステム上で十分な安全設計および確認を行ってください。
- 本資料に記載されている製品は、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）に使用されることを意図しております。ご使用の際は、納入仕様書に署名または押印の上、ご返却をお願いいたします。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・防火装置、各種安全装置など）への使用をご検討および一般電子機器であっても長寿命を要求される場合につきましては、必ず当社販売窓口へご相談、および納入仕様書に署名または押印の上、ご返却をお願いいたします。  
極めて高い信頼性が要求される装置（航空宇宙機器、原子力制御、生命維持のための医療機器など）には当社の文書による合意がない限り使用しないでください。
- 本資料に記載された製品は耐放射線設計をしておりません。
- 当社物流網外での輸送、製品落下などによるトラブルについて当社は一切責任を負いません。
- 本資料に記載された内容を文書による当社の承諾無しに転記複製を禁じます。

- 本資料に記載されている製品(または技術)を国際的な平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、また、そのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いいたします。

なお、輸出などされる場合は外為法のさだめるところに従い必要な手続きをおとりください。