

# SEN012-013 SENZero<sup>®</sup> ファミリー



電力損失ゼロ<sup>1</sup> の高耐圧センス信号分離 IC

## 製品ハイライト

### 機能及び性能

- 待機時の電力損失を大幅に削減
  - スタンバイモード時、リモートオフモード時、軽負荷動作時に不要な回路ブロックを分離
- 漏れ電流が極めて小さい (最大 1  $\mu$ A) 650 V MOSFET
  - チャンネルあたり 0.5 mW 未満の待機電力
- 単一部品でリモート オン/オフ機能を実現
  - 外付け部品または追加のバイアス回路不要でリモートオフが可能
  - 複数の MOSFET、ゲートドライブ、保護機能を内蔵
  - 部品点数が少なく、信頼性が向上
- 生産/製造での歩留まり向上に役立つ保護機能
  - ピン間異常及び ESD からの保護機能
- リモートオフ信号または負荷条件によるトリガが可能
  - 内蔵のゲートプルダウン回路がトリガ信号異常から回路を保護
- グリーンパッケージ技術
  - RoHS 指令適合、ハロゲン化合物不使用
- 高いディファレンシャルモード サージ耐性
  - システムグラウンドを最高 6.5 V 上回る電圧に対応するコントローラピンを備えた S1、S2、及び S3 インターフェイス

### EcoSmart<sup>®</sup> - 高エネルギー効率

- オフ/スタンバイモード時に 230 VAC で 3 mW 未満の電力損失

### 応用例

- 高電圧抵抗信号経路を持つ AC/DC コンバータ
- EuP Lot 6 をはじめとするエネルギー効率基準に適合するなど、あらゆる超低待機電力システムに最適

### 概要

SENZero は、高電圧の出力とスイッチング電源コントローラ間の抵抗信号経路における電力損失を削減する、小型で低コストのソリューションです。こうした経路の例には、力率改善システムの昇圧コントローラに接続されたフィードフォワードまたはフィードバック信号経路、2 スイッチ フォワード/LLC/ハーフ及びフルブリッジコンバータのフィードフォワード信号経路などがあります。

このデバイスは、アプリケーションの要件に応じて、2 チャンネル版 (SEN012) 及び 3 チャンネル版 (SEN013) が利用可能になっています。内蔵のゲートドライブ及び保護回路が、VCC ピンに印加される電圧に対して、内蔵の 650 V MOSFET にゲートドライブ信号を送ります。このようなシンプルな構成により、システム  $V_{CC}$  出力を SENZero の入力として使用するだけで、既存のシステムへの組み込みが容易に行えます。

SENZero ファミリーは、低コストの小型 SO-8 パッケージを使用し、PCB 面積を削減し、さらに、ピン間障害条件に対処できるピン配置を設計に取り入れています。

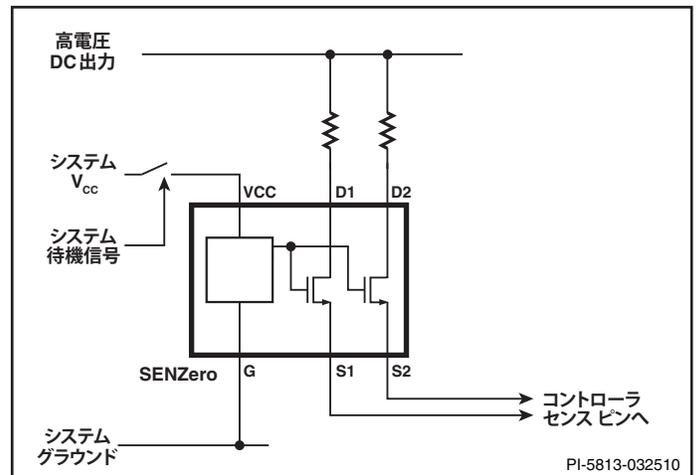


図 1. 標準的なアプリケーション (SEN012)

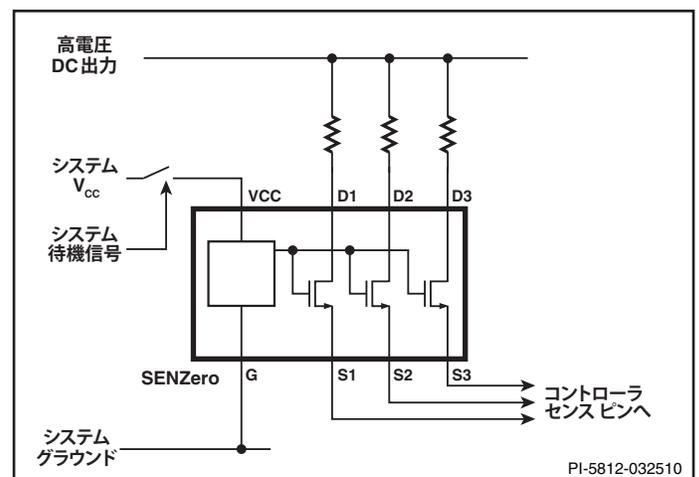


図 2. 標準的なアプリケーション (SEN013)

### 部品選択テーブル

製品 <sup>2</sup>	内蔵 MOSFET 数	230 VAC 時消費電力 (待機時)
SEN012DG	2	<1 mW
SEN013DG	3	<1.5 mW

表 1. 部品選択テーブル

注:

- IEC62301、条項 4.5 では、5 mW 未満の待機時電力消費は 0 に切り捨てられます。
- パッケージ:D: SO-8

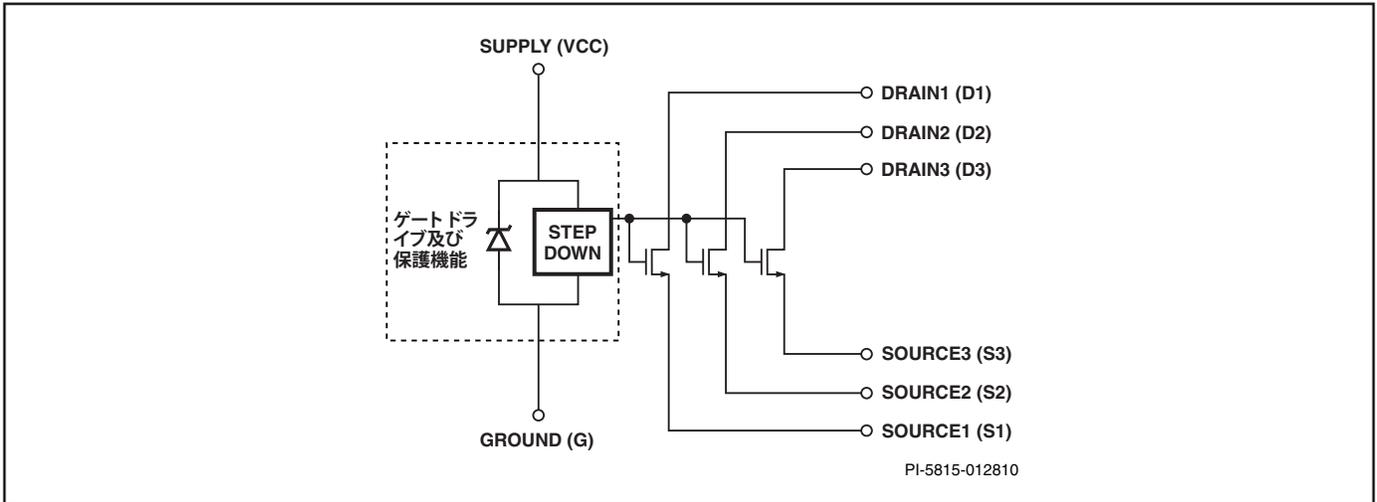


図 3. SENZero の機能ブロック図

**ピン機能の説明**

**SOURCE (S1、S2、S3) ピン：**

MOSFET 1、2、3 の SOURCE にそれぞれ内部で接続しています。

**DRAIN (D1、D2、D3) ピン：**

MOSFET 1、2、3 の DRAIN にそれぞれ内部で接続しています。

**VOLTAGE SUPPLY (VCC) ピン**

内部 MOSFET は、VCC ピンの電圧が GROUND に対する SOURCE の相対電圧より  $V_{CC(ON)}$  (パラメータ テーブルを参照) 以上大きい場合に完全にオンになります。MOSFET をオフにするには、VCC ピンが GROUND に接続されている必要があります。

**GROUND (G) ピン：**

すべての SENZero ピンの電圧の接地基準です。

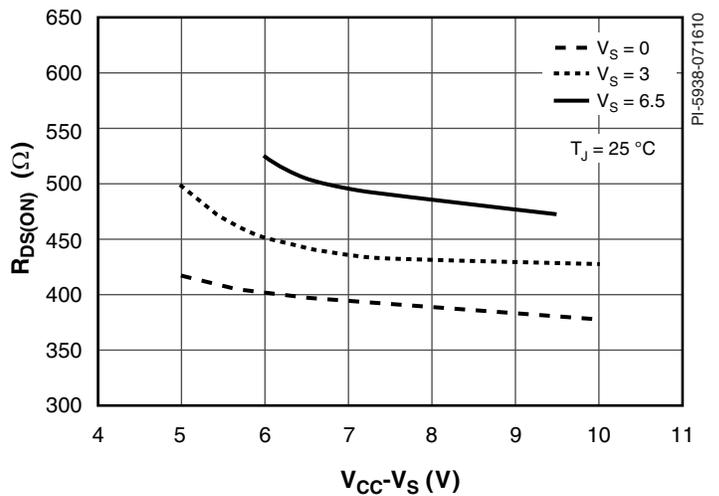


図 5.  $V_{CC}-V_S$  電圧 対  $R_{DS(ON)}$  標準値

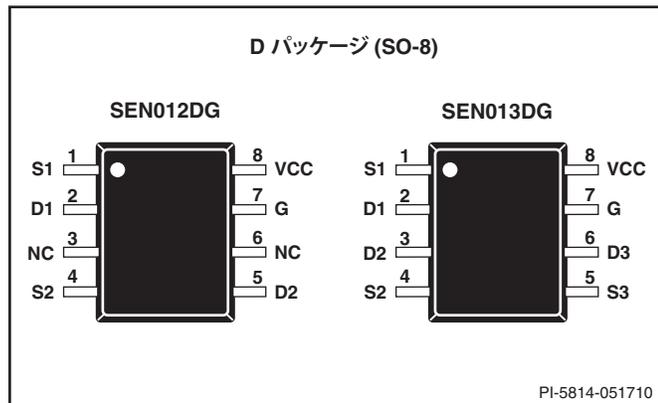


図 4. ピン配置図

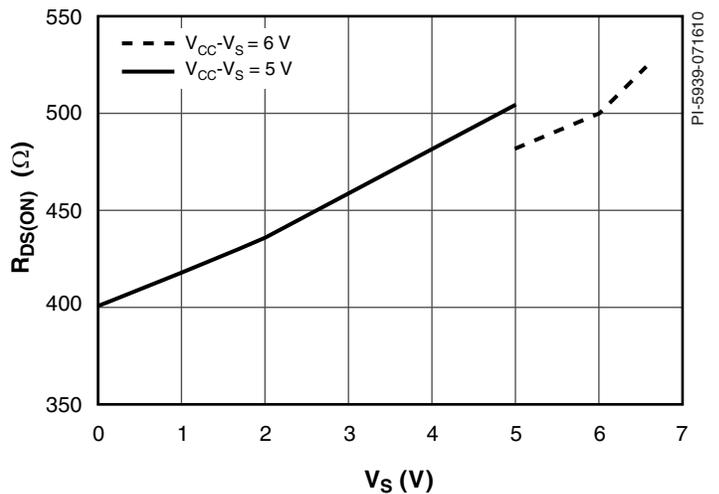


図 6.  $V_S$  電圧 対  $R_{DS(ON)}$  標準値

応用時の重要検討項目

デバイスの VCC 及び G ピン間の最大電圧は 16 V、すべてのソースチャンネル対グラウンド端子の最大電圧は 6.5 V です。SENZero の標準的なオン抵抗は、室温で約 500 Ω です。したがって、デバイスは通常、このオン抵抗が合計直列インピーダンスに対して小さくなるよう、高い抵抗と直列に接続して使用されます。

VCC ピンにローカルのバイパス コンデンサを使用する必要はありません。

SENZero の動作回路図

図 7 に、SENZero を起動させるための回路図を示します。この回路では、Q1、 $R_B$ 、 $V_Z$  により形成されるシンプルなパス レギュレータを通じて、非安定化バイアス巻線から SENZero が起動されます。この構成により、最大バイアス電圧が 16 V を超える場合でも、VCC 電圧は制限されるようになります。停止時は、バイアス電圧が  $V_Z$  未満に低下するとすぐに、SENZero はオフになります。

トランジスタ Q1 は、バイアス巻線電圧のレギュレーション精度が十分ではない (安定化されていない) 場合にのみ必要です。バイアス巻線の電圧が安定化されている場合や、VCC ピンの電圧が  $6 V < VCC < 16 V$  の範囲に維持されているような場合は、レギュレータ回路 (Q1、 $R_B$ 、 $V_Z$ ) は不要になります。

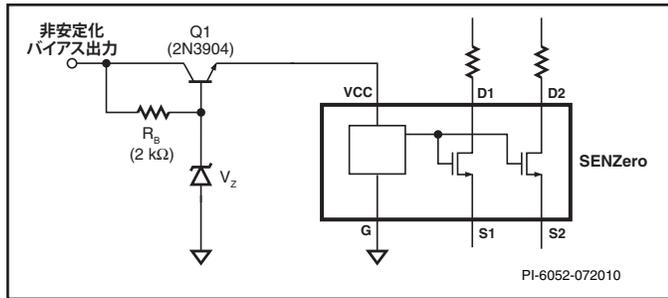


図 7. レギュレータを通じて非安定化バイアス巻線から起動される SENZero - デバイスはバイアス電圧がかかっている場合に有効に

図 8 に、リモートオフ機能をトリガするための回路図を示します。この回路図では、IC の起動に安定化補助出力が使用されています。トランジスタ Q1 は、ベースのイネーブル/ディセーブル信号による ON/OFF スイッチとして機能します。

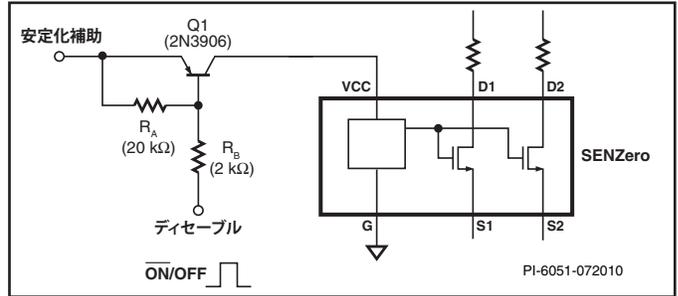


図 8. 安定化補助電源から起動される SENZero

図 9 に、別のリモートオフ回路図を示します。ここでは、図 7 で示した構成と同じように、直列パス レギュレータを通じて非安定化バイアス電圧が SENZero に供給されています。但し、図 9 の回路には ON/OFF トランジスタ Q2 が含まれています。この回路の他のバージョンとして、Q2 をフォトカプラに交換し、PC 電源のように電源の二次側から ON/OFF ディセーブル信号を受け取することもできます。

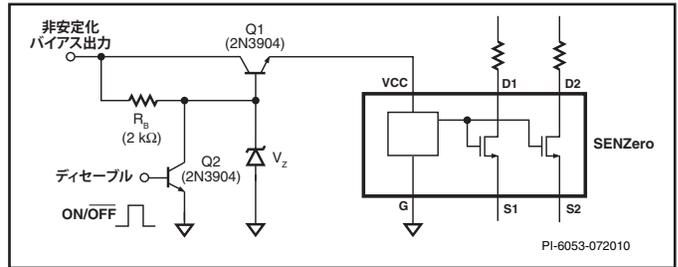


図 9. レギュレータを通じて電源を供給する非安定化バイアス出力の一例 - トランジスタ Q2 がリモートオフ機能を実現

絶対最大定格<sup>(1)</sup>

DRAIN ピン電圧 (D1, D2, D3) .....-0.3 V ~ 650 V 注:  
 VCC ピン電圧 .....-0.3 V ~ 16 V 1. 電圧はすべて、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$  でのグラウンドに対する相対電圧。  
 S1, S2, S3 ピンの電圧 .....-0.3 V ~ 6.5 V 2. ケースから 1/16 インチの点で 5 秒間。  
 保存温度 .....-65  $^\circ\text{C}$  ~ 150  $^\circ\text{C}$   
 動作ジャンクション温度 .....-40  $^\circ\text{C}$  ~ 125  $^\circ\text{C}$   
 リード温度<sup>(2)</sup> .....260  $^\circ\text{C}$

パラメータ	記号	条件 $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim 105\text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定がない場合)		最小	標準	最大	単位
<b>入力</b>							
VCC ピン入力電流	$I_{VCC}$	$V_{CC(MAX)}$ で測定				0.5	mA
MOSFET ON 駆動電圧 ( $V_{CC} - [V_{S1}, V_{S2}, V_{S3}]$ の 最大値)	$V_{CC(ON)}$	注 A 参照	$V_S < 5\text{ V}$	5			V
			$V_S \geq 5\text{ V}$	6			
<b>出力</b>							
オン抵抗	$R_{DS(ON)}$	$V_S = 0\text{ V}$ $V_{CC(ON)} = 5\text{ V}$ $I_D = 1\text{ mA}$ 注 D を参照	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		400		$\Omega$
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		550		
			$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		525	650	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		750	1000	
オフ時ドレイン漏れ電流	$I_{DSS}$	$V_{DS} = 325\text{ V}, T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}, V_{CC} = V_S = 0\text{ V}$ 注 B 参照				1	$\mu\text{A}$
ブレークダウン電圧	$BV_{DSS}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 注 C 参照		650			V
Q1, Q2, Q3 飽和電流	$I_{DS(ON)}$	$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}, V_{CC(ON)} = 5\text{ V}$		1			mA

- 注
- A. これは、パラメータ テーブルに記載されている  $R_{DS(ON)}$  仕様を実現するために必要な、 $V_{CC}$  と  $V_{S1}, V_{S2}, V_{S3}$  のうち最も高い電圧との最小電圧差です。例えば、G ピンに対して 4 V の相対電圧を持つコントローラ ピンに S1 が外部接続されている場合、5 V の  $V_{CC(ON)}$  を実現するには、SENZero の VOLTAGE SUPPLY (VCC) ピンに、G ピンに対する相対電圧 ( $5\text{ V} + 4\text{ V}$ ) = 9 V 以上を印加します。
  - B. チャンネルあたり。
  - C. テストされる個々の MOSFET のグラウンドとドレイン間。
  - D. 標準値を参照して設計してください。



改訂	注	日付
A	初回リリース	08/18/10

### 最新の情報については、弊社ウェブサイトをご覧ください：[www.powerint.com](http://www.powerint.com)

Power Integrations は、信頼性または製造性を向上させるために、いつでも製品を変更する権利を留保します。Power Integrations は、ここに記載した機器または回路を使用したことから生じる事柄について責任を一切負いません。Power Integrations は、ここでは何らの保証もせず、商品性、特定目的に対する適合性、及び第三者の権利の非侵害の黙示保証なども含めて、すべての保証を明確に否認します。

### 特許情報

ここで例示した製品及びアプリケーション (製品の外付けトランス構造と回路も含む) は、米国及び他国の特許の対象である場合があります。また、潜在的に、Power Integrations に譲渡された米国及び他国の出願中特許の対象である場合があります。Power Integrations の持つ特許の完全なリストは、[www.powerint.com](http://www.powerint.com) に掲載される予定です。Power Integrations は、<http://www.powerint.com/ip.htm> に定めるところに従って、特定の特許権に基づくライセンスを顧客に許諾します。

### 生命維持に関する方針

Power Integrations の社長の書面による明示的な承認なく、Power Integrations の製品を生命維持装置またはシステムの重要な構成要素として使用することは認められていません。ここで使用した用語は次の意味を持つものとします。

- 「生命維持装置またはシステム」とは、(i) 外科手術による肉体への植え込みを目的としているか、または (ii) 生命活動を支援または維持するものであり、かつ (iii) 指示に従って適切に使用したときに動作しないと、利用者に深刻な障害または死をもたらすとは合理的に予想されるものです。
- 「重要な構成要素」とは、生命維持装置またはシステムの構成要素のうち、動作しないと生命維持装置またはシステムの故障を引き起こすか、あるいは安全性または効果に影響を及ぼすと合理的に予想される構成要素です。

PI ロゴ、TOPSwitch、TinySwitch、LinkSwitch、DPA-Switch、PeakSwitch、EcoSmart、Clampless、E-Shield、Filterfuse、StakFET、PI Expert 及び PI FACTS は Power Integrations, Inc. の商標です。その他の商標は、各社の所有物です。

© 2010, Power Integrations, Inc.

## Power Integrations の世界各国の販売サポート担当

### 世界本社

5245 Hellyer Avenue  
San Jose, CA 95138, USA.  
代表: +1-408-414-9200  
カスタマー サービス:  
電話: +1-408-414-9665  
Fax: +1-408-414-9765  
電子メール:  
[usasales@powerint.com](mailto:usasales@powerint.com)

### 中国 (上海)

Room 1601/1610, Tower 1  
Kerry Everbright City  
No. 218 Tianmu Road West  
Shanghai, P.R.C. 200070  
電話: +86-21-6354-6323  
Fax: +86-21-6354-6325  
電子メール:  
[chinasales@powerint.com](mailto:chinasales@powerint.com)

### 中国 (深圳)

Rm A, B & C 4th Floor, Block C,  
Electronics Science and  
Technology Bldg., 2070  
Shennan Zhong Rd,  
Shenzhen, Guangdong,  
China, 518031  
電話: +86-755-8379-3243  
Fax: +86-755-8379-5828  
電子メール:  
[chinasales@powerint.com](mailto:chinasales@powerint.com)

### ドイツ

Rüeckertstrasse 3  
D-80336, Munich  
Germany  
電話: +49-89-5527-3910  
Fax: +49-89-5527-3920  
電子メール:  
[eurosales@powerint.com](mailto:eurosales@powerint.com)

### インド

#1, 14th Main Road  
Vasanthanagar  
Bangalore-560052 India  
電話: +91-80-4113-8020  
Fax: +91-80-4113-8023  
電子メール:  
[indiasales@powerint.com](mailto:indiasales@powerint.com)

### イタリア

Via De Amicis 2  
20091 Bresso MI  
Italy  
電話: +39-028-928-6000  
Fax: +39-028-928-6009  
電子メール:  
[eurosales@powerint.com](mailto:eurosales@powerint.com)

### 日本

〒222-0033  
神奈川県横浜市港北区  
新横浜 2-12-11  
光正第3ビル  
電話: +81-45-471-1021  
Fax: +81-45-471-3717  
電子メール:  
[japansales@powerint.com](mailto:japansales@powerint.com)

### 韓国

RM 602, 6FL  
Korea City Air Terminal B/D, 159-6  
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,  
Seoul, 135-728, Korea  
電話: +82-2-2016-6610  
Fax: +82-2-2016-6630  
電子メール:  
[koreasales@powerint.com](mailto:koreasales@powerint.com)

### シンガポール

51 Newton Road  
#15-08/10 Goldhill Plaza  
Singapore, 308900  
電話: +65-6358-2160  
Fax: +65-6358-2015  
電子メール:  
[singaporesales@powerint.com](mailto:singaporesales@powerint.com)

### 台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1  
Nei Hu Dist.  
Taipei, Taiwan 114, R.O.C.  
電話: +886-2-2659-4570  
Fax: +886-2-2659-4550  
電子メール:  
[taiwansales@powerint.com](mailto:taiwansales@powerint.com)

### ヨーロッパ本社

1st Floor, St. James's House  
East Street, Farnham  
Surrey GU9 7TJ  
United Kingdom  
電話: +44 (0) 1252-730-141  
Fax: +44 (0) 1252-727-689  
電子メール:  
[eurosales@powerint.com](mailto:eurosales@powerint.com)

アプリケーション ホットライン  
世界共通 +1-408-414-9660

アプリケーション FAX  
世界共通 +1-408-414-9760