

Hブリッジモータの駆動/増幅

特徴

- ・低コストで完成度の高いHブリッジ
- ・内蔵型スマート低電圧側/高電圧側駆動回路
- ・広い電源電圧範囲: 最大 80V
- ・連続出力: 10A
- ・隔離されたケースで直接放熱管理
- ・4象限動作、トルク制御機能
- ・内蔵/プログラム可能なPWM周波数生成

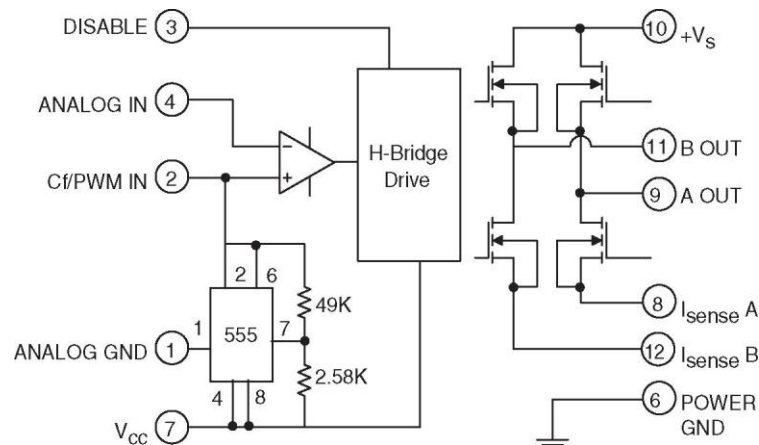
アプリケーション

- ・ブラシ型モーターの制御
- ・クラスDスイッチモードアンプ
- ・リアクティブロード
- ・磁気コイル(磁気共鳴画像(MRI)装置)
- ・アクティブ磁気軸受
- ・振動キャンセラー

説明

SA60は、負荷に10Aの連続電流を供給できるパルス幅変調アンプです。フルブリッジアンプは、幅広い電源電圧で動作します。低電圧側と高電圧側のスイッチの駆動/制御回路は、すべてハイブリッドに内蔵されています。PWM回路も内蔵しているのでユーザーは、モーターの速度/方向を示すアナログ信号、またはスイッチモードのオーディオ増幅のためのオーディオ信号を入力するだけです。内部のPWM周波数は、外部の積分器コンデンサでプログラムすることができます。また、外部からTTL互換のPWM信号を入力して、4象限モードでは、振幅と方向を同時に制御することができます。

ブロック図



1. 特性・仕様

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
SUPPLY VOLTAGE, +V _s (Note 4)			80	V
OUTPUT CURRENT, peak			15	A
LOGIC SUPPLY VOLTAGE, V _{cc}			16	V
POWER DISSIPATION, internal (Note 3)			156	W
TEMPERATURE, pin solder, 10s max.			260	°C
TEMPERATURE, junction (Note 2)			150	°C
TEMPERATURE RANGE, storage		-55	125	°C
OPERATING TEMPERATURE RANGE, case		-40	85	°C

注意事項

SA60 は、MOSFET のトランジスタで構成されています。静電気放電(ESD)の取り扱いには注意が必要です。内部基板には酸化(BeO)が含まれています。封を切らないでください。誤って破損した場合には、粉碎、機械加工、金属加工などを行わないでください。また、有毒ガスの発生を避けるため、850°Cを超える温度にさらさないでください。

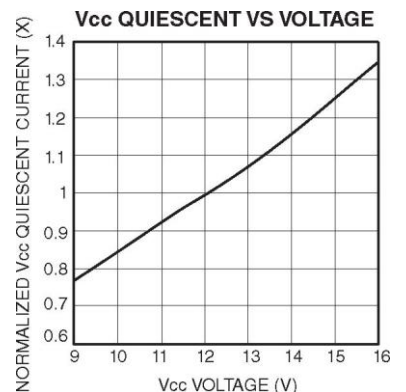
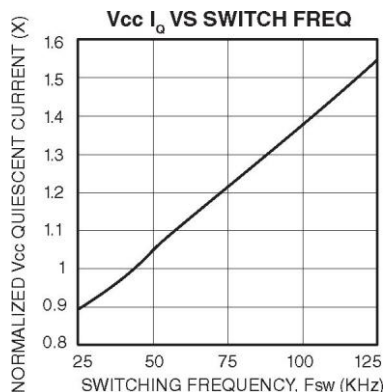
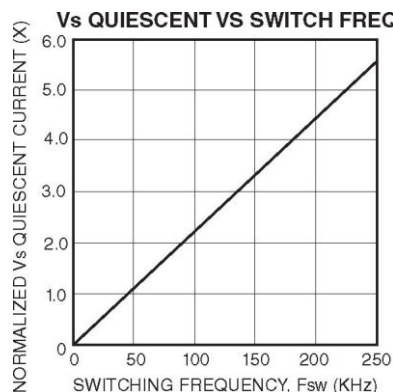
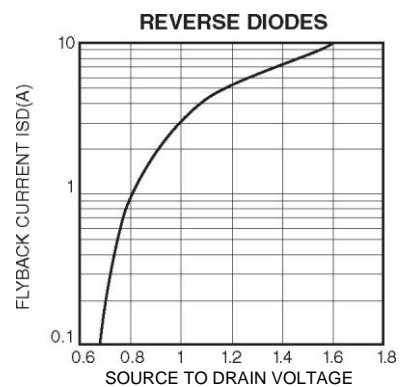
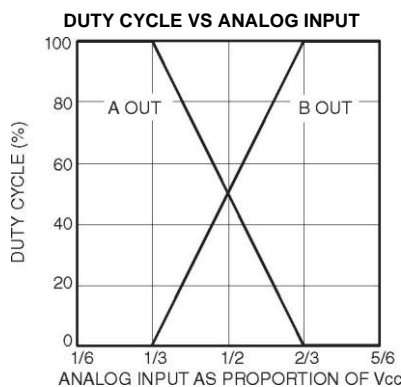
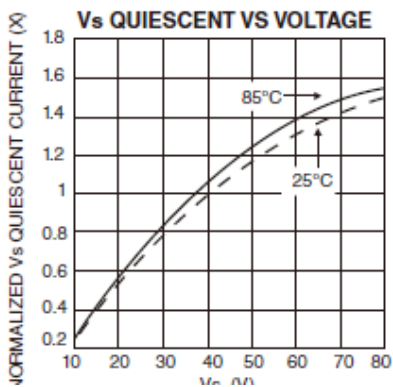
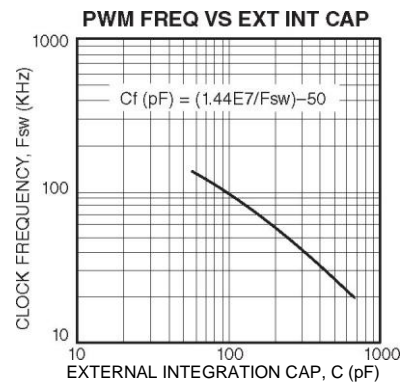
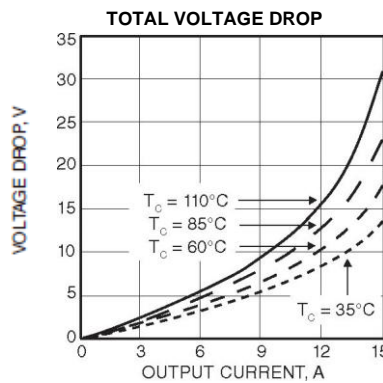
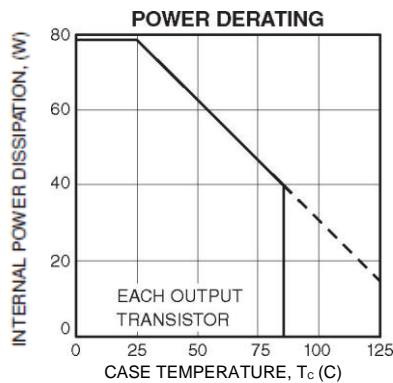
仕様

Parameter	Test Conditions ¹	Min	Typ	Max	Units
INPUT					
ANALOG INPUT VOLTAGES					
V _{cc} = 12V					
A, B OUT = 50% Duty Cycle			1/2 V _{cc}		VDC
A OUT = 100% Duty Cycle High			1/3 V _{cc}		VDC
B OUT = 100% Duty Cycle High			2/3 V _{cc}		VDC
PWM INPUT					
PWM PULSE LOW VOLTAGE		0		0.8	VDC
PWM PULSE HIGH VOLTAGE		2.7		5.0	VDC
PWM FREQUENCY			45	250	KHz
DISABLE ON		2.7		V _{cc}	VDC
DISABLE OFF		0		0.8	VDC
OUTPUT					
V _{ds} (ON) VOLTAGE, each MOSFET	I _{bs} = 10A		1.7	2.5	VDC
TOTAL R _{on} , both MOSFETs				0.45	Ω
EFFICIENCY, 10A OUTPUT	+V _s = 80A		91		%
CURRENT, continuous		10			A
CURRENT, peak	t = 100 msec	15			A
SWITCHING FREQUENCY	C _F = 270pF		45		KHz
DEAD TIME			90		nS
POWER SUPPLY					
+V _s VOLTAGE (Note 4)	+V _s Current = Load Current			80	VDC
V _{cc} VOLTAGE		9.5	12	15	VDC
V _{cc} CURRENT	V _{cc} = 12VDC		28	36	mA
+V _s CURRENT	Switching Freq. = 45kHz, no load, V _s = 50V		45		mA

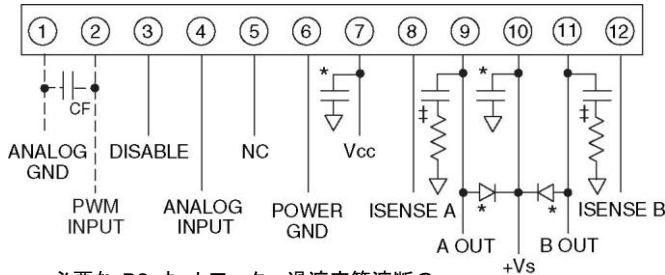
Parameter	Test Conditions ¹	Min	Typ	Max	Units
THERMAL (Note 3)					
RESISTANCE, junction to case	Full temperature range, for each transistor			1.6	°C/W
RESISTANCE, junction to air	Full temperature range		30		°C/W
TEMPERATURE RANGE, case		-25		+85	°C

注意事項:

- すべての最小値/最小値特性および仕様は、指定された動作条件で保証されています。代表的な性能特性およびスペックは、代表的な電源電圧および TC = 25°Cでの測定結果に基づくものです。
- 最大接合部温度での長時間動作は、製品寿命を縮める原因となります。高い MTTF(平均故障時間)を実現するために、内部の電力消費を抑えてください。
- 2つのアクティブな出力トランジスタはそれぞれ 78W を消費します。
- TC = +25°C以下では 70V に低下します。



外部接続図



必要な RC ネットワーク: 過渡応答遮断の項を参照してください。

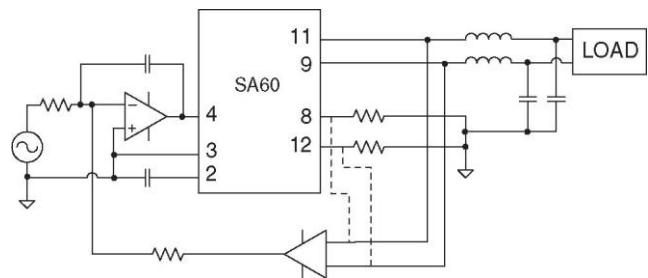
* +Vs が 50V を超える場合は、保護ダイオードの使用をお勧めします。



12-pin Power SIP PACKAGE
STYLE DP Formed Leads Available See package style EE

代表的なアプリケーション

様々な負荷を電圧モードまたは電流モードで駆動することができます。最も一般的なアプリケーションでは 3 つの外部機能を使用します。それは、パルス幅データをアナログ出力に変換するローパスフィルター、電圧または電流を監視する差動増幅器、誤差増幅器です。フィルターのインダクタスイッチング周波数の矩形波に適したものでなければなりません（一般に積層鋼は不可）。フィルターコンデンサは低 ESR（等価直列抵抗）で、想定されるリップル電流に適合したものでなければなりません。ゲインが 1 以下の差動増幅器は、差動出力電圧を単一のフィードバック電圧に変換します。電流制御には、破線式接続と、より高いゲインの差動増幅器を使用します。誤差増幅器は、入力電圧とフィードバック電圧の差を積分してループを閉じます。



一般的注意事項

アプリケーションノート 30「PWM Basics (PWM の基礎)」をお読みください。アプリケーションノート 1「General Operating Considerations (一般的な使用上の注意)」には、電源、放熱設計、実装に関する情報をご参照ください。PWM フィルタ設計の自動化、ヒートシンクの選択に関する設計ツール、アプリケーションノート、テクニカルセミナーワークブック、評価キットについては www.apexanalog.com をご覧ください。

PWM オシレーター - 内部または外部

SA60 には PWM 発振器が内蔵されており、その周波数は 1 番ピンと 2 番ピンの間に接続された外付けコンデンサによって決定されます。最大周波数は 125 kHz です。また、内蔵の PWM 発振器を使わずに、外部に最大 250kHz までの TTL パルス発信器を供給することもできます。

端子説明

VCC - 内部論理回路と低電圧側および高電圧側 MOSFET のドライバに、電源を供給する低電圧電源です。高電圧側駆動用の電源はこの電圧から供給されます。

VS - 高電圧の H-bridge 電源です。MOSFET はこの電源端子から出力電流を得ます。この端子の電圧は、ドライブ IC によって +80V に制限されています。MOSFET の定格電圧は 100V です。

ISENSE A & B - 電源 GND に直接、または検出抵抗を介して接続されています。

アナロググランド - 内部の PWM 発振器の基準となります。本端子を 6 番ピンに接続してください。Vcc のローサイド、およびアナログ入力信号を生成するためのその他の電源をアナロググランドに接続してください。

アナログ入力 - ブリッジの PWM パルス幅を制御するためのアナログ入力です。Vcc/2 よりも高い電圧をかけると B OUT から 50% 以上のデューティサイクルのパルスが出力されます。Vcc/2 よりも低い電圧では、50% 以上のデューティサイクルのパルスが A OUT に出力されます。アナログ入力は、内部クロック用の積分コンデンサはこの端子とアナロググランド間

に接続しなければなりません。デジタルモードで使用する場合は、このポイントをロジック HI レベルの 1/2 にバイアスしてください。

ディセーブル – 4 つの出力スイッチをすべて無効にするための接続端子です。DISABLE の HI は、他のすべての入力よりも優先されます。DISABLE を LO にするとすべてが正常に機能します。端子をオープンのままにしておくと、V_{CC} への内部プルアップにより、ディセーブルを HI レベルに保つことができます。

PWM 入力 – ブリッジの PWM パルス幅を制御するための TTL 互換デジタル入力です。デューティサイクルが 50% 以上の場合、A 出力から 50% 以上のデューティサイクルのパルスが出力されます。デューティサイクルが 50% 未満の場合は、B 出力から 50% 以上のデューティサイクルのパルスが出力されます。アナログ入力の場合、内部クロック用の積分コンデンサをこの端子とアナロググランドの間に接続する必要があります。内部のスイッチング周波数は、積分コンデンサを選ぶことで最大 125kHz まで設定可能です。その式は、

$$C_F (\text{pF}) = \left(\frac{1.44 \times 10^7}{F_{SW}} \right) - 50$$

バイパス

正しく動作させるためには、電源を十分にバイパスさせる必要があります。バイパスを行わないと、誤動作や低効率動作の原因となり、出力に過度のリングングが発生することがあります。電源をバイパスするには、少なくとも出力電流 1A あたり 10 μ F 以上の低 ESR (等価直列抵抗) コンデンサと、少なくとも 1 μ F 以上のセラミックコンデンサを並列に配置してください。コンデンサの種類は、スイッチング用途に適したもののみを考慮してください。1 μ F セラミックコンデンサは、V_S 端子と POWER GND 端子に物理的に直接接続する必要があります。1 インチでもリード線の長さがあると、出力のリングングが大きくなります。これは、スイッチング時間が非常に速いことと、リード接続のインダクタンスによるものです。V_{CC} 電源のバイパス要件はそれほど厳しくありませんが、それでも必要です。0.1 μ F ~ 0.47 μ F のセラミックコンデンサを、V_{CC} とアナロググランド端子に直接接続すれば十分です。

プリント基板への実装

SA60 は、高速ハイパワースwitching と低レベルアナログ信号の両方を 1 つの回路で実現していることを設計者は理解する必要があります。SA60 を使用してプリント基板への実装を設計する際には、ある種の実装上の経験則を考慮する必要があります。

考慮する必要があります。

1. 電源のバイパスが重要です。コンデンサは、リード線の長さが非常に短く (1 インチ以下)、電源端子に直接接続する必要があります。セラミックチップコンデンサが最適です。
2. アナロググランドとパワーグランドを中間接続のない導線で接続してください。すべての V_S 電源、フィルタ、負荷関連のすべてのグランド端子を 6 番ピンまでコンデンサを離してパワーグランドに接続してください。すべての V_{CC} 電源と入力信号に関連するすべてのグランド端子を 1 番ピンまでコンデンサを離してアナロググランドに接続してください。低電圧側で追加のグランド接続をして、グランドループを作らないようにしてください。グランドプレーンを使用する場合は、1mA 以上の電流が流れないようにしてください。
3. 多層基板設計では、層間の寄生容量による出力接続と信号入力間の容量性カップリングに注意してください。
4. 出力部の端子 (8-12 番ピン) 間に小信号の配線を走らせないでください。

電流検出

I SENSE A と I SENSE B の 2 つの負荷電流検出端子があります。この 2 つの端子は、電圧モード接続ではパワーグランドに短絡させることができますが、電流モードでは両方を使用する必要があります。また、R SENSE 抵抗は非誘導性のものを推奨します。負荷電流は I SENSE 端子に流れます。SA60 には内部電流制限はありません。

過渡現象の抑制

1 ページの外部接続図に示すように、100pF のコンデンサと 1 Ω の抵抗からなる RC ネットワークが必要です。このネットワークは、様々な負荷の下で適切な動作を保証します。抵抗器には最小限の電力しか消費されません。

重要なお知らせ

このドキュメントは、第三者の翻訳者によって翻訳・作成されています。明確かつ正確な翻訳を提供するために合理的な努力をしていますが、Apex Microtechnology は、翻訳された情報の誤りや不正確さの可能性を完全に排除することはできません。Apex Microtechnology は、翻訳された文書の誤り、脱落、または曖昧さについて一切の責任を負いません。翻訳されたコンテンツに依拠する個人または団体は、自らの責任にてご使用ください。そのため、翻訳された資料は、Apex Microtechnology の公式文書として参照することはできません。Apex Microtechnology のすべての公式文書については、www.apexanalog.com に記載されております。

技術的な支援が必要な場合は、エイペックスサポートにお問い合わせください！

Apex Microtechnology 製品に関するご質問やお問い合わせは、北米のフリーダイヤル 800-546-2739 までお願いします。メールでのお問い合わせは、apex.support@apexanalog.com。海外のお客様は、お近くの Apex Microtechnology 社の販売代理店に連絡してサポートを依頼することもできます。お近くのお店を探すには、www.apexanalog.com。

重要なお知らせ

Apex Microtechnology, Inc. は、この文書に含まれる内容の正確さを保証するためにあらゆる努力をしています。しかし、これらの情報は予告なしに変更されることがあります。また、これらの情報は、いかなる種類の保証(明示的または黙示的)もなく、「現状のまま」提供されます。Apex Microtechnology は、信頼性向上のため、本書に記載されている仕様や製品を予告なく変更する権利を有しています。本資料は、Apex Microtechnology の所有物であり、本情報を提供することにより、Apex Microtechnology は、特許権、マスクワーク権、著作権、商標権、企業秘密、その他の知的財産権に基づくライセンスを明示的にも黙示的にも許諾するものではありません。Apex Microtechnology は、ここに記載されている情報の著作権を有しており、Apex Microtechnology の集積回路またはその他の Apex Microtechnology の製品に関して、お客様の組織内で使用する場合に限り、この情報のコピーを作成することを承諾します。この同意は、一般的な配布、広告またはプロモーション目的のためのコピー、または再販目的の作品を作成するためのコピーなど、その他のコピーには適用されません。

apex microtechnology の製品は、生命維持装置、自動車の安全性、セキュリティ装置、その他の重要な用途に使用される製品に適しているように設計、認可、保証されていません。このような用途における製品は、すべてお客様またはお客様のリスクであると理解されています。

Apex Microtechnology、Apex、Apex Precision Power は、Apex Microtechnology, Inc. の商標です。ここに記載されているその他の企業名は、それぞれの所有者の商標である可能性があります。

NEED TECHNICAL HELP? CONTACT APEX SUPPORT!

For all Apex Microtechnology product questions and inquiries, call toll free 800-546-2739 in North America.

For inquiries via email, please contact apex.support@apexanalog.com.

International customers can also request support by contacting their local Apex Microtechnology Sales Representative.

To find the one nearest to you, go to www.apexanalog.com

IMPORTANT NOTICE

Apex Microtechnology, Inc. has made every effort to insure the accuracy of the content contained in this document. However, the information is subject to change without notice and is provided "AS IS" without warranty of any kind (expressed or implied). Apex Microtechnology reserves the right to make changes without further notice to any specifications or products mentioned herein to improve reliability. This document is the property of Apex Microtechnology and by furnishing this information, Apex Microtechnology grants no license, expressed or implied under any patents, mask work rights, copyrights, trademarks, trade secrets or other intellectual property rights. Apex Microtechnology owns the copyrights associated with the information contained herein and gives consent for copies to be made of the information only for use within your organization with respect to Apex Microtechnology integrated circuits or other products of Apex Microtechnology. This consent does not extend to other copying such as copying for general distribution, advertising or promotional purposes, or for creating any work for resale.

APEX MICROTECHNOLOGY PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, AUTHORIZED OR WARRANTED TO BE SUITABLE FOR USE IN PRODUCTS USED FOR LIFE SUPPORT, AUTOMOTIVE SAFETY, SECURITY DEVICES, OR OTHER CRITICAL APPLICATIONS. PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS ARE UNDERSTOOD TO BE FULLY AT THE CUSTOMER OR THE CUSTOMER'S RISK.

Apex Microtechnology, Apex and Apex Precision Power are trademarks of Apex Microtechnology, Inc. All other corporate names noted herein may be trademarks of their respective holders.