

パワーアナログ・ ソリューション

航空宇宙・防衛関連ガイド



APEX[®]
MICROTECHNOLOGY
PRECISION • POWER • ANALOG

高精度パワーアナログ・アプリケーション

当社の価値観

- ・ M/883 準拠のアンプソリューションに関する幅広い製品ポートフォリオ
- ・ COTSレベルの回路に適した商業用/工業用グレードと非準拠 Mグレード製品
- ・ 放射線耐性に優れたRグレード製品群
- ・ すべての製品が既製品であるため、高い信頼性と設計時間の短縮が可能です
- ・ 製品選定、回路図のレビュー、回路のデバッグを行うパワーアナログアプリケーションエンジニアリングの専任テクニカルサポート
- ・ DLA MIL-PRF-38534 認定および ISO9001 (2008) 登録
- ・ 1990年にMIL-PRF-38534の製造工場として認定

宇宙・防衛・航空宇宙用途の高精度

パワーアナログ製品の包括的なポートフォリオ

どのような種類のアプリケーションでも、精密な制御を行うには、動作を制御するための高出力アナログが必要です。システムの電力レベルが100mA以上、あるいは24V以上になると、高い信頼性と安定性を持つ電源回路を設計することが複雑になります。また、大電流や高電圧の精密な制御は、電気および熱管理に関する複雑な問題を発生させます。Apex Microtechnologyは、これらの課題を簡素化する既製のソリューションを提供することで、これらの問題を軽減しています。

Apex Microtechnologyのパワーオペアンプ、スイッチング (PWM) アンプ、高精度電圧リファレンスは、30年以上にわたり、防衛・航空宇宙産業のお客様から、その厳しい使用環境下での要求に応えるために信頼を得てきました。Apex製品は、商用/産業用グレードで提供され、一部のモデルは、非準拠のM(高信頼性)または完全準拠のM/883グレードでも利用可能になっています。

Apex は、長年にわたり宇宙用アプリケーションに使用されており、宇宙での動作に必要な条件を満たすように製造・試験されたオペアンプのラインアップを追加しました。放射線耐性に最適化されたデバイスは、新しい Rグレードとして識別されます。

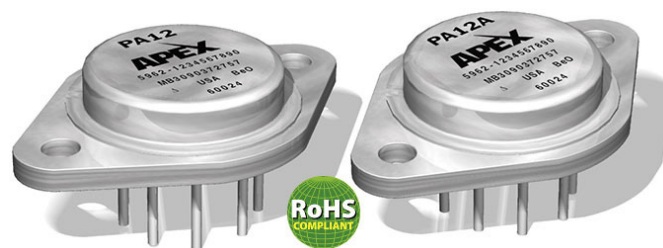
このパンフレットに記載されている情報は、特定の宇宙、防衛、および航空宇宙アプリケーションの概要と推奨される互換性のある製品です。その他の製品選択、設計提案、回路図レビュー、および回路デバッグは、Apex Microtechnologyのアプリケーションエンジニアリングチームまでお問い合わせください。

製品選定や技術サポートについては、Apex Microtechnologyのアプリケーションエンジニアリングチームまでお問い合わせください。

800-546-2739 アメリカ、カナダ通話料無料

“M” 及び “M/883” グレード別製品

以下のリストは、非準拠のMグレード、または標準的な軍事図面(SMD)番号を持つ完全準拠のM/883として利用可能なApex Microtechnology製品の全容を捉えたものです。各モデルの最新の技術製品データシートについては、www.apexanalog.com を参照してください。



パワーオペアンプ	非準拠 Mグレード	M/883グレード 準拠	在庫のあるSMD
PA02M/883		x	5962-9067901HXA
PA07M/883		x	5962-9063801HXA
PA08M/883		x	5962-9072301HXA
PA09M/883		x	5962-9170001HXA
PA10M/883		x	5962-9082801HXA
PA12M/883		x	5962-9065901HXA
PA51M/883		x	5962-8762001,02YA
PA61M/883		x	
PA73M/883		x	
PA74M	x		
PA83M/883		x	5962-9162101HXA
PA84M/883		x	5962-9073601HXA
PA85M	x		

高精度電圧リファレンス	非準拠 Mグレード	M/883グレード 準拠	在庫のあるSMD
VRE102M	x		
VRE104M	x		
VRE107M	x		
VRE204M	x		
VRE210M	x		

高精度電圧リファレンス

高精度電圧リファレンスの100シリーズと200シリーズは、ツェナーベースのリファレンスで、シングルまたはデュアル出力電圧のいずれかを提供します。これらの製品は、正と負の基準電圧が必要なシステムでよく使用されます。14ピンDIPおよび20ピンLCCにパッケージされ、多くはミリタリープロセスのオプション(クラスH)で入手できます。

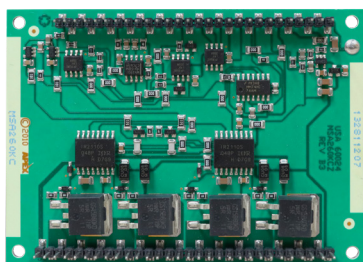


モデル	出力(V)	初期誤差(mV)	温度 °C	ノイズ (μVp-p)	パッケージ	機能
VRE102*	±10	1.0, 1.2, 1.5, 1.7	1.09, 1.11, 1.33, 1.45	6	DIP14 (HC)	高温領域
VRE104*	4.5	0.8	1.48, 1.62, 1.70, 1.98	3	DIP14 (HC)	高温領域
VRE107*	±5	0.8, 0.9	1.33, 1.56	3	DIP14 (HC)	高信頼性軍用製品
VRE204*	4.5	0.8	1.48, 1.70	3	LCC20 (HD)	小型パッケージ
VRE205	5	0.8	1.33, 1.45, 1.56, 1.82	3	LCC20 (HD)	小型パッケージ
VRE210*	10	0.5, 0.8, 1.0	1.09, 1.11, 1.33, 1.45	6	LCC20 (HD)	小型パッケージ

* 非準拠Mグレードと、完全準拠M/883製品グレードがあります。

** 耐放射線性Rグレード製品ガイド

動作温度範囲



APEX製品は、商業用、工業用、非準拠のM、完全準拠のM/883の4つの動作温度範囲に等級分けされています。用途によっては、動作環境がそれほど厳しくない場合、商用グレードの製品が適切なソリューションとなる場合があります。その好例が、現在進行中のCOTSプログラムの拡大です。商用グレードのApex製品は、COTSレベルの回路に日常的に使用されていますが、より要求の厳しいアプリケーションでは、お客様は、ミリタリーグレード温度範囲での動作を保証できる完全準拠、完全認証のM/883デバイスを選択することができます。パッケージの種類も、製品選定の際に考慮すべき項目のひとつです。Apexでは、さまざまな使用条件に対応したパッケージングをご用意しています。また、時間をかけることなく、適切なパッケージを選択することで、コスト削減も期待できます。あまり厳しくない環境では、プラスチック製のPowerSIPやオープンフレームモジュールなど、低コストで非密封型のパッケージが適切な選択肢となり、コスト面でも非常に効果的です。しかし、最も厳しい動作条件下で長期的な信頼性を確保するには、気密封止された金属パッケージが最適な選択肢となる場合があります。

動作温度範囲	製品ガイド	パッケージオプション
0°C to +70°C	商業用	PowerSIP, TO-220, LCC, Open Frame Modules, PowerDIP
-25°C to +85°C	工業用	PowerSIP, TO-220, LCC, Open Frame Modules, PowerDIP
-55°C to +125°C	非準拠 “M”	QFPs, TO-3, LCC, CERDIP
-55°C to +125°C	準拠 ミリタリー	TO-3

スクリーニング工程

以下の表は、商業用／工業用、非準拠のM、および完全に認証されたM/883準拠グレードに対して行われる静的および動的試験操作の概要を示しています。さらに、非準拠のMグレードと完全準拠のM/883は、要求される品質審査のレベルを実証するDLA認証によってさらに区別されます。放射線耐性製品（Rグレード）は、非準拠Mグレードの製品に示される以上のスクリーニング工程を経ています。エイペックスでは、お客様と合意した要件に基づき、スクリーニングを行います。詳細につきましては、Apex営業担当者にお問い合わせください。



動作	商業用／工業用	非準拠 “M”	/883 準拠 ミリタリー
クリーンルーム処理	合否	合否	合否
はんだ付け性試験	合否	合否	合否
ワイヤーボンド強度試験	合否	合否	合否
ドキュメント管理下の処理	合否	合否	合否
ハイパワーダイ検査	判定	合否	合否
ミリタリー製造ライン	合否	合否	合否
封止前目視検査	Sample	100%	100%
梱包前真空ベーキング	合否	合否	合否
制御された雰囲気での溶接	合否	合否	合否
気密性試験	判定	100%	100%
10サイクルの温度サイクル試験	判定	合否	合否
定加速度試験 5000G	判定	合否	合否
バーンイン試験 160 hours @ TC = 125°C	判定	合否	合否
動作試験	+25°C	-55°C, +25°C, +125°C	-55°C, +25°C, +125°C
外部目視検査	合否	合否	合否
リード表面処理	Ni or Sn	ハンダ	ハンダ

最大リワーク回数指定

ハンダ	合否	合否	合否
エポキシ	判定	合否	合否
ワイヤーボンド	合否	合否	合否

*メタルパッケージハイブリッドモデル

シリコンカーバイドアンプ

CMOS技術に基づくアンプに加え、Apexでは、シリコンカーバイド(SiC)ベースのゲートドライバを内蔵した、専用のPWMアンプを提供しています。これらの製品は、高効率で温度依存性が低く、125°C以上の拡張ケース温度範囲で使用可能です。以下の表は、入手可能なApex SiCデバイスを示しています。この製品ラインは拡張中であるため、より高い電圧と電流の性能を持つ製品に関する情報は、Apexの営業チームを通じて入手可能です。

モデル	電源電圧 最大 (V)	出力形態	出力電流 連続(ピーク) (A)	スイッチング周波数 (最大)	最大電力供給 量 (W)	許容損失 最大値 (W)	パッケージ
SA111A	650	単相	32 (80)	1000	20800	56	52-pin QFP Power Quad (PQ)
SA111	650	単相	24 (50)	1000	15600	56	52-pin QFP Power Quad (PQ)
SA310	600	3相	30 (80)	400	18000	111	16-pin PowerDIP (KR)
SA110A	400	単相	28 (40)	400	11200	89	12-pin PowerSIP (DP)
SA110	400	単相	20 (40)	400	8000	89	12-pin PowerSIP (DP)

耐放射線製品

APEX MicrotechnologyのRグレード機器は、一定レベルの放射線にさらされた後も操作性を維持できるように特別に設計され、テストされています。すべての機器は、10kRad、20kRad、30kRadの線量レベルでの設計特性において、50kRadまでの放射線レベル(高線量テスト)に対してテストされています。また、お客様のオプションとして、ご注文の製品を出荷する前に、30kRadの高線量試験で製造した各Rグレードの抜き取りサンプル4個をテストすることができます。Rグレード機器の詳細については、お近くのApex営業担当者にお問い合わせください。



DLAおよびISOの認証取得

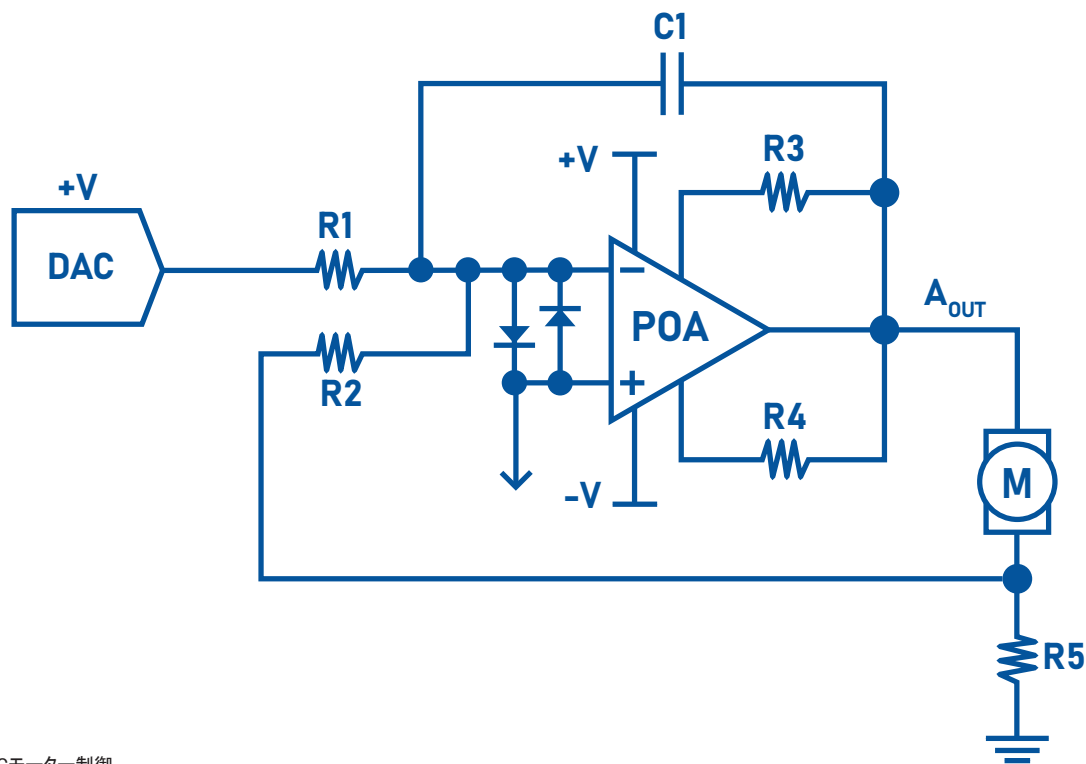
Apex Microtechnologyの製品は、すべての製品グレードでDLA MIL-PRF-38534認証、ISO9001登録、認定製造システムおよびプロセスを使用することにより、高い品質と信頼性を実現しています。Apex は1989年11月8日以来、DLA認証およびQML-38534認定を受けた製造施設を運営しており、1990年5月31日付でQMLリストに登録されています。すべての製品はMIL-PRF-38534およびクラスHに準拠したスクリーニングが行われています。非準拠のMグレードの製品は、特定の環境スクリーニングと内部目視検査基準に加え、より広い温度範囲でテストされます。商業用および工業用グレードの製品は、+25°Cで100%の静的および動的テストを行っています。ミリタリーレベルの製品は、それぞれの全温度範囲で100%テストされています。完全な技術データシートとサポート設計文書を含む完全な製品および品質情報、または製品サンプルのリクエストは、www.apexanalog.com をご覧ください。

モータードライバー

アプリケーション	製品タイプ	製品モデル
フライトコントロールアクチュエーター、ジンバル位置決め装置	パワーオペレーションアンプ	PA02***, PA04, PA05, PA07***, PA10*, PA12***, PA73*, PA74***, PA75, PA76, MP38, MP39
	PWMアンプ	SA03, SA53, SA57, SA110, SA160, SA303, SA306, SA310**, MSA240, MSA260

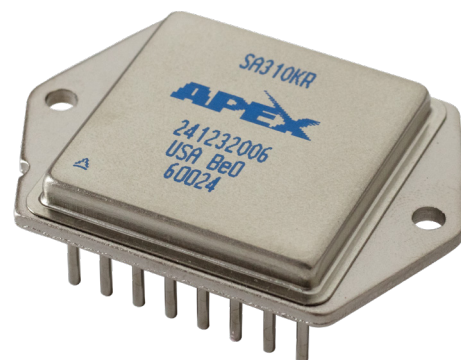
* 非標準Mグレードと、完全標準M/883製品グレードがあります。

** 耐放射線性Rグレード製品ガイド



フィンアクチュエータ DCモーター制御

防衛・航空宇宙産業において、モータードライブアプリケーションは最も一般的なアプリケーションです。Apexの大電流オペアンプとPWMアンプは、その高い信頼性と約束された性能を発揮するため、モーター制御アプリケーションによく選ばれています。パワーオペアンプとスイッチング(PWM)アンプのどちらを選ぶかは、通常、アプリケーション回路の電力要件によって決まります。内部消費電力の要件が大きくなると、動作機能が管理できなくなる可能性があるため、PWMソリューションが最良の選択肢であることを示しています。これらのアンプは、サイクルごとの電流制限やゲートドライバロジックの内蔵など、さまざまなレベルの集積化も行っています(ハイスpekモデル)。CMOS技術に基づくアンプに加え、Apexでは、シリコンカーバイド(SiC)ベースのゲートドライバーを内蔵したPWMアンプを提供しています。これらの製品は、高効率で温度依存性が少ないのが特徴です。詳しくは8ページをご覧ください。

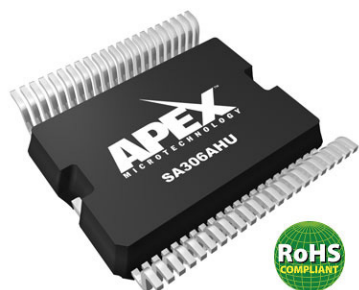
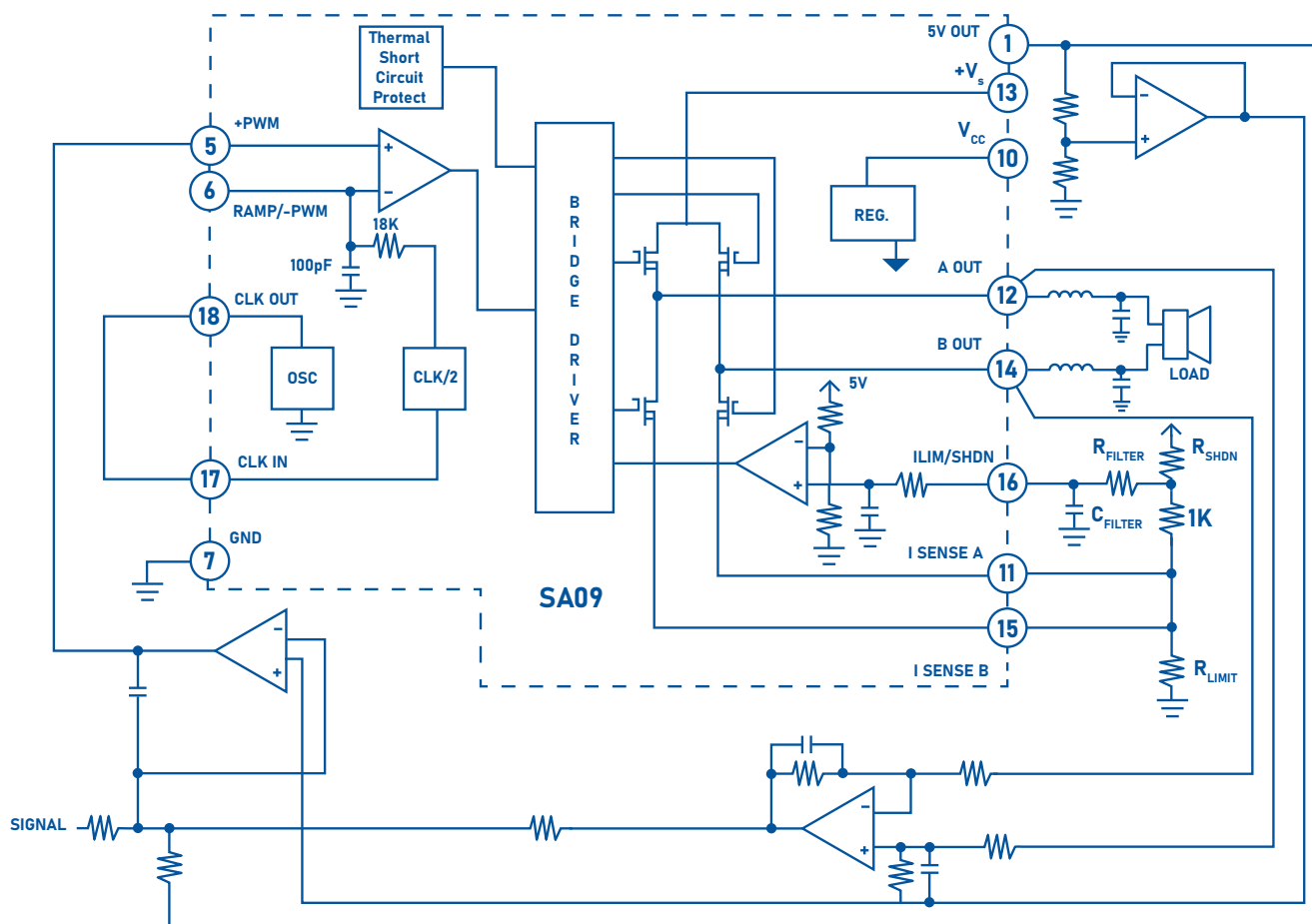


オーディオ、ノイズキャンセリング

アプリケーション	製品タイプ	製品モデル
フライトコントロールアクチュエーター、ジンバル位置決め装置	パワーオペレーションアンプ	MP38, MP39, MP103, MP108, MP111, MP118, PA01, PA02 ^{**} , PA03, PA04, PA05, PA07 ^{**} , PA09 [*] , PA10 [*] , PA12 ^{**} , PA13, PA16, PA50, PA51 [*] , PA52, PA61 [*] , PA73 [*] , PA74 ^{**} , PA75, PA76, PA92, PA93, PA96, PA107, PA162, PA164/PA165, PA166, PA119
	PWMアンプ	SA01, SA03, SA09, SA12, SA53, SA57, SA110, SA160, SA303, SA306, SA10, MSA240, MSA260
	電源ブースター	PB50, PB51, PB58, PB63, PB64
ガイダンス・システム校正	高精度電圧リファレンス	VRE102 [*] , VRE204 [*] , VRE205, VRE210 [*]

* 非標準Mグレードと、完全標準M/883製品グレードがあります。

** 耐放射線性Rグレード製品ガイド

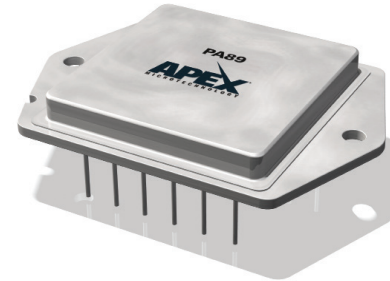
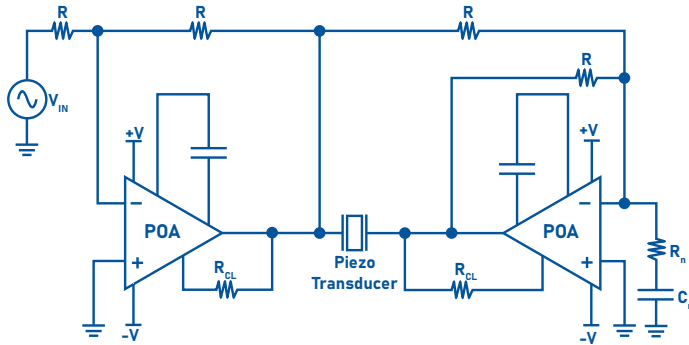


航空機の電気システムの小型・軽量化は、最も重要な課題です。システムの部品点数をほんの少し減らすだけでも効果があります。また、ダウンタイムの発生を防ぐためには、システムの信頼性も重要な要素です。Apex製品は、その高い信頼性により、航空機のオーディオおよびノイズキャンセリングシステムに設計され、また、単体の省スペースパッケージ内で高いレベルの統合を実現しています。これらの既製のソリューションは、システム全体の部品点数を減らし、ヒートシンクの要件を簡素化するための最良の選択となり得ます。

ピエゾトランスデューサー、偏向

アプリケーション	製品タイプ	製品モデル
ソナー	パワーオペレーション アンプ	MP38, MP39, MP103, MP108, MP111, MP118, MP400, PA02***, PA03, PA04, PA05, PA07***, PA08*, PA09*, PA10*, PA12***, PA15, PA73*, PA78, PA79, PA81, PA82, PA83*, PA84*, PA85*, PA88, PA89, PA90, PA91, PA92, PA93, PA94, PA95, PA96, PA97, PA98, PA107, PA119, PA441, PA443
	電源ブースター	PB50, PB51, PB58, PB63, PB64

* 非標準Mグレードと、完全標準M/883製品グレードがあります。
** 耐放射線性Rグレード製品ガイド



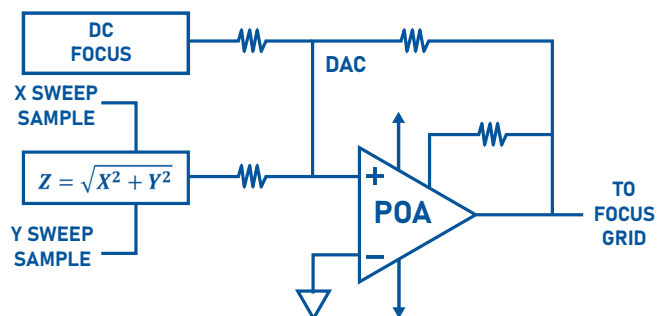
ソナー変換器ドライバー

Apex オペレーションパワーアンプは、優れた直線性、高スルーレート、高電圧出力、高速セトリングタイム、低クロスオーバー歪み、低内部損失により、ピエゾおよび偏向アプリケーションに幅広く設計されています。代表的なアプリケーションとしては、ランダムなビーム位置決めが必要なソナー・トランスデューサー・ドライバやミラー・ポジショニングなどがあります。大電流アプリケーションには、スルーレートと電力帯域幅を考慮してApexパワーブースターが選択されます。

高電圧駆動装置

アプリケーション	製品タイプ	製品モデル
ヘッドアップディスプレイ	パワーオペレーション アンプ	MP38, MP39, MP103, MP108, MP111, MP118, PA03, PA04, PA05, PA07***, PA08***, PA15, PA78, PA79, PA81, PA82, PA83*, PA84*, PA85*, PA88, PA89, PA90, PA91, PA92, PA93, PA94, PA95, PA97, PA98, PA107, PA164/PA165, PA441, PA443
	電源ブースター	PB50, PB51, PB58, PB63, PB64

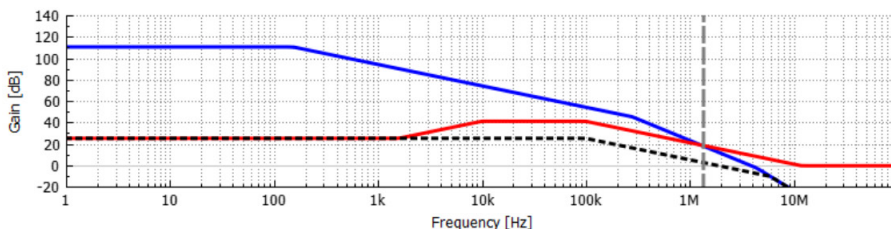
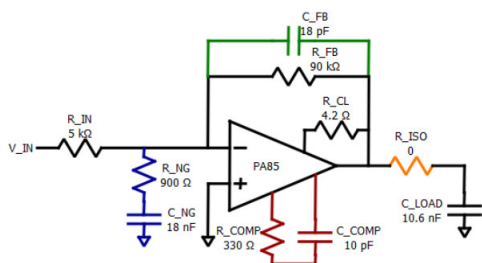
* 非標準Mグレードと、完全標準M/883製品グレードがあります。
** 耐放射線性Rグレード製品ガイド



高速・高電圧パワーアンプを複数組み合わせることで、高解像度ディスプレイのフォーカスを高速に補正することが可能です。ダイナミックフォーカシングとは、CRTの中心から周辺部へビームが移動する際に、フォーカス電圧を能動的に補正することです。パワーオペアンプは、公称フォーカス電位とダイナミック補正電位を入力とするサミングアンプとして接続できるため、この用途に適しています。

POWER DESIGN

アプリケーションのニーズに合った最適な製品の選択でお困りですか？パワーアナログ回路に関連する、設計上の重要な課題や計算の解決はいかがでしょうか？APEXのPower Designソフトウェアツールは、ハイパワーリニアアンプやPWMアンプを扱う際に必要となる、多くの計算を自動化するのに役立ちます。このツールには複数のモジュールがあり、回路の安定性を確保するための負荷線と電流制限を安全動作領域に直接プロットする機能、内部の電力損失とヒートシンクの要件を計算する機能、部品を動的に選択する機能、その他大電力アナログ回路の設計に関わる重要なタスクを支援する機能を備えています。



Apexの価値観



アプリケーションエンジニアリングスタッフ

設計の最適化を支援するアナログ専門家チーム



デザインエンジニアリングチーム

高電圧・大電流アナログコンポーネントの次世代イノベーションを後押しする



専任のアカウント管理およびカスタマーサポートスタッフ

品質と顧客満足度を最優先します



製造能力

統合ソリューションとCOTSソリューションの大量生産に対応



リードタイムの短縮

クラス最高のリードタイムで、お客様の設計をスケジュール通りに進めることができます。



社内での陳腐化の管理

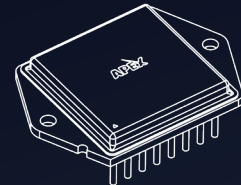
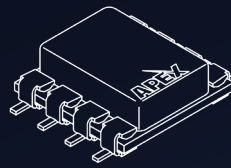
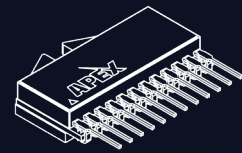
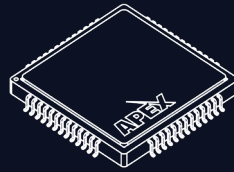
長期的な製品供給と製造サポートの確保

APEX[®]

MICROTECHNOLOGY
PRECISION • POWER • ANALOG

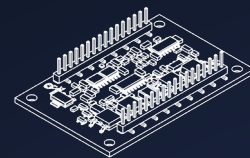
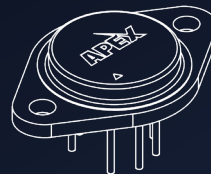
Apex 本社

5980 N Shannon Road
Tucson, AZ 85741 USA
Phone: +1 (520) 690-8600
Fax: +1 (520) 888-3329



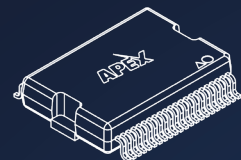
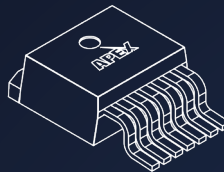
技術サポート

米国・カナダからフリーダイヤル
+1 (800) 546-2739
Fax: +1 (520) 888-7003
email: apex.support@apexanalog.com



For Customer Service:

米国・カナダからフリーダイヤル
+1 (800) 546-2739
Fax: +1 (520) 888-7003
email: custserv@apexanalog.com



正規代理店および販売代理店の最新リスト
については、www.apexanalog.com をご覧ください。

apexanalog.com

2022年6月