

AD7768/AD7768-4 を使用した モジュラ・データ・アキュイジション (DAQ) フットプリント

Niall McGinley、Stuart Servis 著

はじめに

アナログ入力/出力モジュールの設計では、フォーム・ファクタを小さくし、チャンネル数を増やす傾向にあります。これは、1つのモジュールや計測器 (PXI) カード・スロットの PCI 拡張を通して計測数を増やすことで、コストとテスト時間を減らすニーズが高まっているためです。チャンネル密度を高めることで、モジュラ・アプリケーション設計者に共通の問題である放熱性が向上します。高密度データ・アキュイジション・モジュールのサーマル・バジェット条件に適合するよう設計するには、速度、帯域幅、性能のトレードオフを考慮する必要があります。

AD7768/AD7768-4 は、8 チャンネルおよび 4 チャンネルの 24 ビット同時サンプリング A/D コンバータ (ADC) です。選択可能な電力モードとデジタル・フィルタ・オプションを使用して、AD7768/AD7768-4 を構成し直すことで、工業入出力モジュール、計測器、オーディオ・テスト、制御ループ、状態モニタリングなどの幅広いアプリケーションに適応させることができます。

AD7768/AD7768-4 への入力を駆動するには、外付けドライバ・アンプを使用する必要があります。アナログ・フロント・エンドの駆動条件は、フロント・エンド・サンプリング・レートに比例します。AD7768/AD7768-4 の選択可能なプリチャージ・バッファ

は、フロント・エンド・ドライバ・アンプの負担を減らすことで、消費電力が小さいアンプでサンプリング・レートの高いアナログ入力を駆動できます。

このアプリケーション・ノートでは、チャンネルあたり 19.5 mW の低いサブシステム電力レベルで、-126.6 dB の全高調波歪み (THD) を実現する方法について説明します。また、このアプリケーション・ノートでは、高性能ドライバ・アンプと低消費電力アンプの組み合わせについて、プリチャージ・バッファを使用する場合と使用しない場合を比較します。公正で有効な比較を行うため、これらのアンプは特定の電力モードで AD7768/AD7768-4 を駆動するのに最適であるかどうかに基づいて選択されます。例えば、高速消費電力モードでも、中間または低消費電力モードでも AD7768/AD7768-4 を同様に駆動するには、帯域幅が高いアンプを使用しますが、使用するシステムによっては、必要以上の電力が消費されます。このアプリケーション・ノートで評価済みのドライバ・アンプと消費電力モードを使用すれば、単一の DAQ プラットフォームの設計において、特定の温度域や電力の制約なしで最高の性能を実現できます。システム設計者が直面するトレードオフについても説明します。

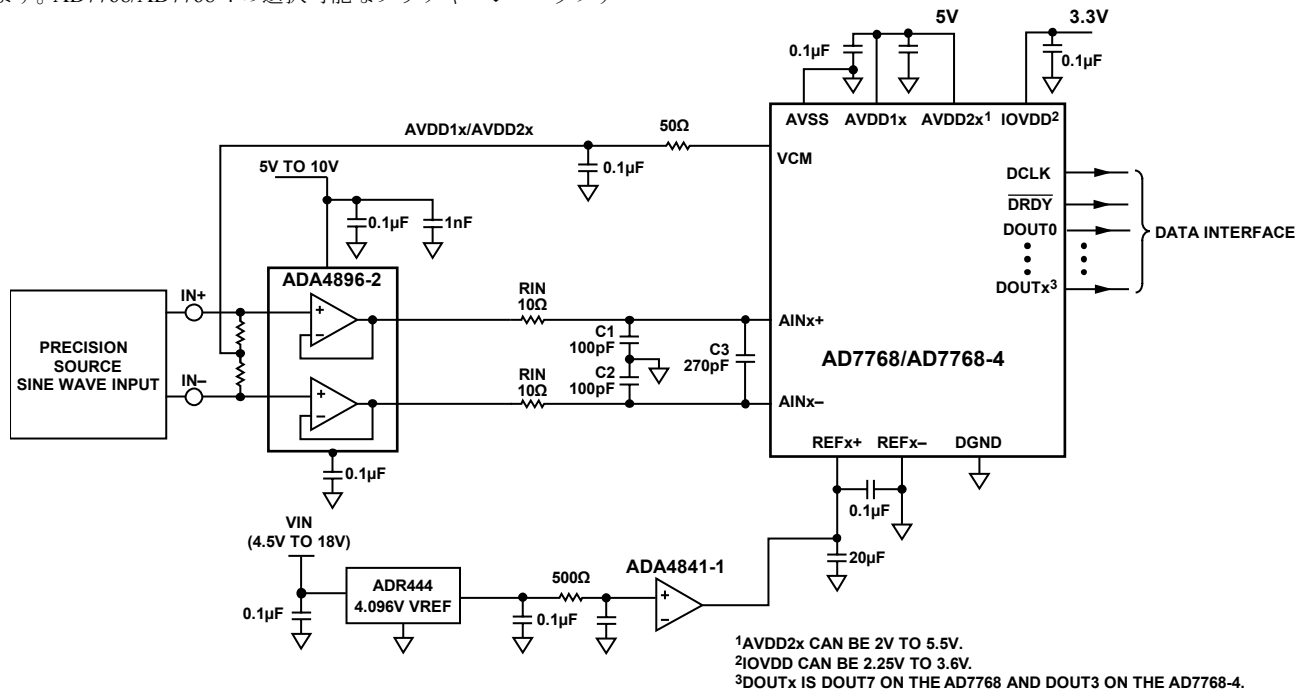


図 1. 高速消費電力モードでの AD7768/AD7768-4 の典型的な接続図。ドライバ・アンプに ADA4896-2 を使用。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有者の財産です。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

目次

はじめに.....	1	中間消費電力モード.....	7
改訂履歴.....	2	高速消費電力モード.....	7
回路の説明.....	3	単一の DAQ フットプリント	8
消費電力モードの選択	4	アンプ構成.....	9
アナログ入力構造	4	AD7768/AD7768-4 の構成.....	9
テスト方法.....	5	まとめ.....	10
結果.....	6		
低消費電力モード	6		

改訂履歴

12/2016–Revision 0: Initial Version

回路の説明

AD7768/AD7768-4 のアンプ・テストは、[EVAL-AD7768FMCZ](#) 評価用プラットフォーム、[EVAL-AD7768-4FMCZ](#) 評価用プラットフォーム、各アンプ・メザニン・カード (AMC) を使用して実施しています。各 AMC に搭載されたアンプを アンプ構成に示します。EVAL-AD7768FMCZ および EVAL-AD7768-4FMCZ 評価用プラットフォームの回路図は、それぞれ www.analog.com/jp/eval-ad7768 および www.analog.com/jp/eval-ad7768-4 で入手できます。これらのプラットフォームでは、AMC をドライバ・アンプ入力として使用するように構成できます (1 チャンネルのみ)。詳細については、EVAL-AD7768FMCZ および EVAL-AD7768-4FMCZ を参照してください。これらの AMC は各アンプに搭載され、アナログ・デバイセズの ADC と連携動作するように設計されています。[EVAL-SDP-H1](#) は、EVAL-AD7768FMCZ および EVAL-AD7768-4FMCZ の評価用プラットフォームに接続することで、評価ソフトウェアへのインターフェースを提供します。このソフトウェアは、評価用ハード

ウェアに付属しています。AC 分析には、正確なオーディオ・ソースを使用しています。

AD7768/AD7768-4 の各消費電力モードを補完するため、テストには次のアンプが指定されています。

- 低消費電力モード: [ADA4805-2](#)、[ADA4500-2](#)、[ADA4841-2](#)、[ADA4940-1](#)
- 中間モード: [ADA4805-2](#)、[ADA4807-2](#)、[ADA4500-2](#)、[ADA4940-1](#)
- 高速消費電力モード: [ADA4807-2](#)、[ADA4896-2](#)、[ADA4899-1](#)、[ADA4940-1](#)

表 1 に、選択されたアンプの性能と電力の仕様を示します。これらのアンプの実際のパッケージ・サイズとオプションは異なる場合があります。

表 1. アンプの仕様

Amplifier	Features	Bandwidth (BW) (MHz)	Slew (V/μs)	Voltage Noise Density (nV/√Hz)	Current Noise Density (pA/√Hz)	Offset Voltage (μV maximum)	Offset Drift (μV/C)	Supply (V)	Power per Amplifier (mA)
ADA4899-1	Unity gain, ultralow distortion	600	310	1	2.6	230	5 typical	5 to 12	16
ADA4896-2	Low drift, rail to rail output (RRO)	230	120	1	2.8	500	0.2 typical	±3 to ±5	3
ADA4807-2	Rail to rail input/output (RRIO), low drift	180	225	3.1	0.7	125	0.7 typical	±3 to ±5	1
ADA4805-2	RRO, low drift	105	190	5.2	0.7	125	1.5 maximum	±3 to ±5	0.625
ADA4940-1	RRO, differential amplifier	260	95	3.9	0.81	350	1.2 typical	3 to 7	1.25 total ¹
ADA4841-2	RRIO low noise and distortion	80	13	2.1	1.4	300	1 typical	2.7 to 12	1.2
ADA4500-2	RRIO, zero input crossover distortion	10	8.7	14.5	<0.0005	700	5.5 maximum	2.7 to 5.5	1.8

¹ 単一チャンネルの合計電力。

消費電力モードの選択

AD7768/AD7768-4 では、3 つの消費電力モード、低、中間、高速を選択できます。これらの消費電力モードでは、ダイナミック・レンジを維持しながら最適な帯域幅と消費電力を選択できる AD7768/AD7768-4 の動作ポイントが指定されます。

選択した消費電力モードをマスター・クロック・デバイダ (MCLK_DIV) と組み合わせて使用すれば、この動作ポイントを正しく設定できます。MCLK_DIV によって、変調器を駆動する周波数が決定されます。次に、変調器の出力がデシメーションされ、最終出力レート (ODR) が決定します。推奨される変調器の周波数 (f_{MOD}) の範囲を表 2 に示します。

表 2. 推奨される f_{MOD} の範囲

Power Mode	Typical MCLK_DIV	Recommended f_{MOD} (MHz)
Low	MCLK/32	0.036 to 1.024
Median	MCLK/8	1.024 to 4.096
Fast	MCLK/4	4.096 to 8.192

表 3 に、32.768 MHz のマスター・クロックが適用され、アナログ入力プリチャージ・バッファがオン状態で、公称電源、広帯域フィルタとデシメーション・レート (32) を使用した各消費電力モードでの消費電力を示します。表 3 に、消費電力が速度と帯域幅に比例することを示します。

表 3. AD7768/AD7768-4 の消費電力モード

Power Mode	Maximum Speed (kSPS)	Wideband BW (kHz)	Wideband Power (mW/Channel)	Sinc BW (kHz)	Sinc Power (mW/Channel)
Fast	256	110.8	52	52.2	41
Median	128	55.4	28	26.1	22
Low	32	13.8	9.4	6.5	8.2

アナログ入力構造

図 2 に、AD7768/AD7768-4 のアナログ入力構造を示します。アナログ入力プリチャージ・バッファは、チャンネルごとに有効にできます。アナログ入力プリチャージ・バッファを有効にすると、初期のサンプリング期間にわたりサンプリング・コンデンサに電荷が蓄積され、サンプリング・コンデンサをセトリングするために必要な充電電流が供給されます。残りの電荷は外付けアンプによって駆動され、サンプリング・コンデンサのより高精度なセトリングのために、最終充電に使用されます。これにより、高精度のセトリングが実現し、正確な結果が得られます。

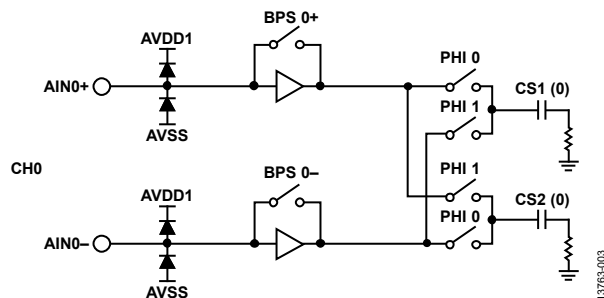


図 2. アナログ入力構造

プリチャージ・バッファは、高速のサンプリング・レートで 5 V の入力に対して、アンプからの入力電流を 320 μ A から 25 μ A に低減します。AD7768/AD7768-4 アナログ入力構造の詳細については、AD7768/AD7768-4 データシート参照してください。

図 3 に、AD7768/AD7768-4 評価用ボードに接続する ADA4807-2 AMC を示します。

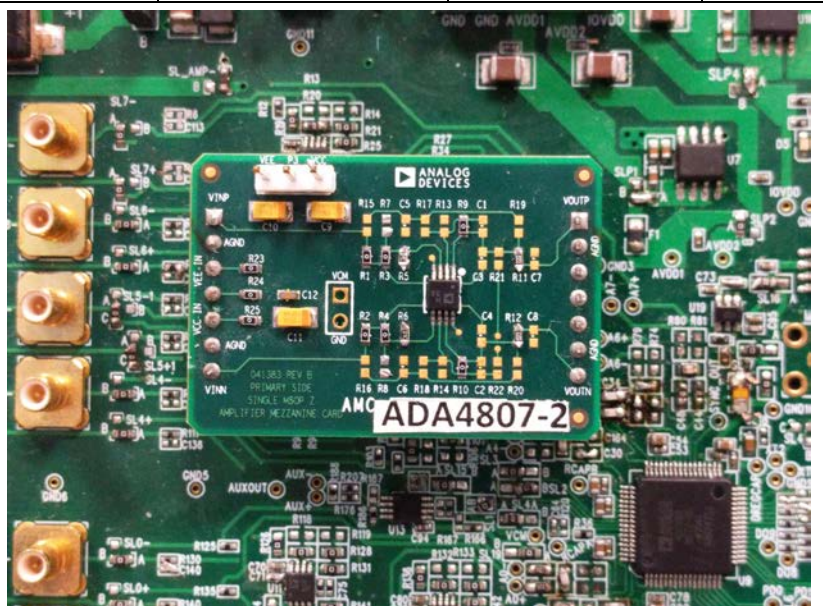


図 3. EVAL-AD7768FMCZ での ADA4807-2 AMC のセットアップ

テスト方法

AD7768/AD7768-4 は、このアンプ・テストで使用する広帯域デジタル・フィルタを備えています。広帯域フィルタには、カットオフ周波数が $0.433 \times \text{ODR}$ のブリック・ウォール・フィルタ応答があります。 $\pm 0.005 \text{ dB}$ という優れた通過帯域リップルにより、優れた周波数領域の測定が可能になり、駆動アンプと入力周波数の性能を決定できます。Sinc5 デジタル・フィルタの帯域幅は $0.2 \times \text{ODR}$ で、ダイナミック・レンジは 3 dB 向上しますが、これらの比較テストでは考慮しません。

アンプ出力と ADC 入力の間には、抵抗/コンデンサ (RC) ネットワークがあります。図 4 に、ほとんどのアンプ・ペアリングにおいて、AD7768/AD7768-4 で使用される典型的な RC ネットワーク設定を示します。RC ネットワークでは、さまざまなタスクが実行されます。C1 と C2 は、ADC に対する電荷供給源であり、サンプリング・コンデンサへの高速の充電電流を ADC に提供します。

コンデンサ C3 は、AINx+ と AINx- 入力間のコモンモード誤差を除去します。これらのコンデンサを RIN と組み合わせて、ローパス・フィルタを形成することで、入力の切り替えに関連するグリッチを除去します。また、この入力抵抗は、コンデンサで大きな負荷を駆動する場合にアンプを安定させ、発振からアンプを保護します。

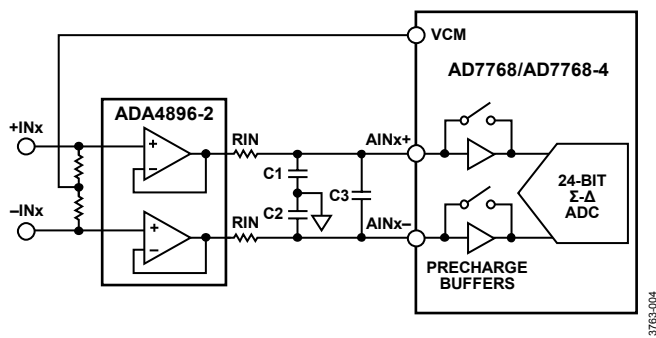


図 4. RC ネットワークの一般的な入力構造

各 RC アンチエイリアス・ネットワークの特定の詳細は、アンプ構成セクションで説明します。対象のカットオフ周波数 (fc) は、低、中間、高速の消費電力モードでそれぞれ 6 MHz、12 MHz、24 MHz です。各消費電力モードで fc がほぼ同じになるように、標準の抵抗とコンデンサの値を選択しました。

表 4 に、高速消費電力モードでデータを収集するために選択した RIN、C1、C2、C3 を示します。高速で消費電力の大きいアンプは、ADC 入力ですばやくグリッチをセトリングします。消費電力の小さいアンプでは、入力の変更による発振を防ぐため、大きな RIN 値が必要になります。高速消費電力モードでは、特に消費電力の小さいアンプで、変調器の切替えによる影響がさらに大きくなります。これらのアンプでは、変調器の切替え時に発生する高速のトランジェントをセトリングするため、AD7768/AD7768-4 の入力で容量の大きなコンデンサが必要になる場合があります。

ADA4807-2 では、表 4 に示すように容量の大きなコンデンサが必要です。ADA4807-2 では、入力で 22Ω 以上の RIN 抵抗と大きな容量が必要です。その結果、ADA4807-2 の RC カットオフ周波数は、高速消費電力モードで 11.6 MHz になります。表 4 に記載するその他のアンプの RC カットオフ周波数は約 24 MHz になります。コンデンサの fc は 24 MHz を超える必要がありますが、アンプには 22Ω 以上の RIN 抵抗が必要になるので、ADA4807-2 の入力 RC は制限されます。

表 4. 高速電力モードの RC アンチエイリアス・フィルタ・ネットワークの例

Amplifier	RIN (Ω)	C1, C2 (pF)	C3 (pF)
ADA4899-1	5.1	270	680
ADA4940-1	82	68	Not inserted
ADA4896-2	10	100	270
ADA4807-2	22	82	270

結果

低消費電力モード

低消費電力モードでは、32.768 MHz のクロックと広帯域デジタル・フィルタを使用すると、32 kSPS の ODR および 12.8 kHz の帯域が実現します。表 5 に、選択したアンプの低消費電力モードでの S/N 比、THD、信号/ノイズ+歪み (SINAD) を示します。入力信号は周波数 1 kHz のサイン波で、フルスケールからの減水量は -0.5 dB になります。プリチャージ・バッファが有効の場合と無効の場合の値を示します。

表 5 には、テストされた各アンプの性能と消費電力を効率順に並べ替えて示します。電力 (mW) は、1 つの差動チャンネルでの駆動アンプの消費電力です。プリチャージ (mW) 消費電力は、特定のサンプリング・レートの差動チャンネルで有効になる 2 つのプリチャージ・バッファの電力です。合計 (mW) は、駆動アンプとプリチャージ・バッファ (有効な場合) の電力です。

6.5 mW の消費電力で 106.5 dB の SINAD を実現するには、ADA4805-2 でプリチャージ・バッファを無効にするのが最も有

効なソリューションです。ADA4841-2 は 106.9 dB の SINAD で性能が最高になり、チャンネルあたり 13.5 mW の電力が必要です。同じ消費電力では、ADA4841-2 の THD は ADA4940-1 よりも -9 dB 向上します。通常、これらのアナログ・デバイセズの低消費電力アンプでは、低消費電力モードで AD7768/AD7768-4 を簡単に駆動できます。前に説明した ADA4805-2 および ADA4841-2 の場合、DAQ システム設計者が直面する、消費電力とシステム性能の間のトレードオフが強調されます。このトレードオフは、表 5、表 6、および表 7 に示すとおり、すべての消費電力モードで明白です。

ADA4805-2 でプリチャージ・バッファを無効にすることが、低消費電力モードで推奨されるアンプのペアリングです。このようなアンプと ADC を組み合わせることで、DAQ システム設計における熱に関する制約事項に対応し、消費電力を抑えることができます。アンプと AD7768/AD7768-4 で消費される合計電力は、チャンネルあたりわずか 15.875 mW です。

表 5. 低消費電力モードでの性能と電力の関係

Amplifier	Precharge Buffer	Power (mW)	Precharge (mW)	Total (mW)	SNR (dB)	THD (dB)	SINAD (dB)
ADA4805-2	Disabled	6.50	Not applicable	6.5	106.6	-126.6	106.5
ADA4841-2	Disabled	13.45	Not applicable	13.5	107.0	-129.7	106.9
ADA4940-1	Disabled	13.53	Not applicable	13.5	107.0	-121.0	106.8
ADA4841-2	Enabled	13.38	1.31	14.7	106.9	-131.1	106.8
ADA4940-1	Enabled	13.56	1.31	14.9	106.5	-122.3	106.3
ADA4500-2	Disabled	15.61	Not applicable	15.6	106.7	-112.1	105.8
ADA4500-2	Enabled	15.534	1.31	16.8	106.6	-110.1	105.2

中間消費電力モード

中間消費電力モードでは、広帯域フィルタを使用すると、32.768 MHz のクロックと 51.2 kHz の帯域幅で 128 kSPS の ODR が実現します。フルスケールからの減衰量が -0.5 dB で、周波数が 1 kHz のサイン波信号が入力として適用されます。表 6 は効率順に表示されています。

プリチャージが無効な ADA4940-1 では、106.1 dB の SINAD で性能が最高になり、チャンネルあたり 13.9 mW が必要です。これらの値は、アンプに 5 V の単電源を使用した場合の結果です。このため、ADC の DAQ システムを同じレールから実行することで、設計時間とコストを最低限に抑えることができます。

プリチャージ・バッファの利点を表 6 の THD の結果に示します。例えば、ADA4500-2 では、プリチャージ・バッファを有効にするだけで THD が -17.5 dB 向上します。ADA4805-2 でプリチャージ・バッファを無効にすることが、6.9 mW の消費電力では最も有効なソリューションです。ただし、中間消費電力モードと低消費電力モードでは、性能が減少します。アンプのヘッドルームを 6 V から 10 V に増やすことで、性能が向上します。ADA4805-2 に 6 V の電源を使用した場合の結果を表 6 に示します。他の電源レベルを使用した場合の結果については、表 9 を参照してください。ヘッドルームを増やしてプリチャージ・バッファを使用すると、-119.4 dB の THD と 105.2 dB の SINAD が実現しますが、消費電力は大きくなります。

通常、十分な電力と帯域幅を備えたアンプをプリチャージ・バッファと併用する場合、プリチャージ・バッファによる性能の向上はわずかです。低消費電力、低帯域幅のアンプでは実行が難しい消費電力モードにおいて、プリチャージ・バッファの実際のメリットが明白になります。

中間電力モードで推奨されるアンプは、プリチャージ・バッファを無効にした ADA4940-1 です。この場合、ADA4940-1 および AD7768/AD7768-4 の両方で消費される電力の合計は、チャンネルあたりわずか 41.4 mW です。

高速消費電力モード

高速電力モードでは、広帯域フィルタを使用すると、32.768 MHz のクロックと 102.4 kHz の帯域幅で 256 kSPS の ODR が実現します。表 7 には、プリチャージを使用した場合と使用しない場合でテストされた各アンプの性能と消費電力を効率順に示します。

AD7768/AD7768-4 を高速消費電力モードにすると、プリチャージ・バッファの利点を最大限に活用できます。プリチャージ・バッファを使用すれば、高速消費電力モードで変調器のレートが高い場合でも、高い性能が実現します。すべてのアンプの THD 性能を増加させることが、プリチャージ・バッファの利点です。ADA4896-2 は、プリチャージ・バッファを有効にした場合に THD 性能が最も向上することを示しています。ADA4896-2 と AD7768/AD7768-4 を組み合わせ、6 V の単電源で ADA4896-2 を動作させると、わずか 45.7 mW の消費電力で -130 dB の THD を実現できます。

ADA4940-1 でプリチャージ・バッファを無効にすることが、14.4 mW の消費電力で最も効率的なソリューションになります。ただし、この結果を得るには、性能を若干犠牲にする必要があります。高速消費電力モードで電力を節約するには、ADA4940-1 アンプを推奨します。ADA4940-1 と AD7768/AD7768-4 で消費される合計電力は、チャンネルあたりわずか 65.9 mW です。

汎用的で構成可能な DAQ システムの設計では、ADA4896-2 が 3 つのすべての消費電力モードで最適な性能を示します。ただし、DAQ システム全体の消費電力が制限されると、表 5 および表 6 に示す低消費電力アンプは、低消費電力と中間消費電力モードで、より効率的なソリューションを提供できます。

表 6. 中間消費電力モードでの性能と電力の関係

Amplifier	Precharge Buffer	Power (mW)	Precharge (mW)	Total (mW)	SNR (dB)	THD (dB)	SINAD (dB)
ADA4805-2	Disabled	6.91	Not applicable	6.9	105.3	-104.3	102.0
ADA4805-2	Enabled	6.87	4.75	11.6	104.6	-107.2	102.8
ADA4940-1	Disabled	13.86	Not applicable	13.9	106.3	-120.7	106.1
ADA4500-2	Disabled	15.76	Not applicable	15.8	105.3	-94.0	94.2
ADA4940-1	Enabled	13.37	4.75	18.2	106.0	-121.6	105.8
ADA4500-2	Enabled	15.48	4.75	20.2	106.6	-111.5	105.5
ADA4807-2	Disabled	28.01	Not applicable	28.0	105.9	-117.9	105.5
ADA4807-2	Enabled	27.67	4.75	32.4	105.5	-117.9	105.2

表 7. 高速消費電力モードでの性能と電力の関係

Amplifier	Precharge Buffer	Power (mW)	Precharge (mW)	Total (mW)	SNR (dB)	THD (dB)	SINAD (dB)
ADA4940-1	Disabled	14.36	Not applicable	14.4	105.4	-114.5	105.0
ADA4940-1	Enabled	13.4	9.3	22.7	105.2	-120.4	105.1
ADA4896-2	Disabled	36.94	Not applicable	36.9	106.7	-118.0	106.5
ADA4896-2	Enabled	36.35	9.3	45.7	106.5	-130	106.4
ADA4807-2	Disabled	65.89	Not applicable	65.9	105.7	-98.2	97.9
ADA4807-2	Enabled	64.9	9.3	74.2	105.7	-112.7	105.0
ADA4899-1	Disabled	378.12	Not applicable	378.1	106.8	-117.9	106.5
ADA4899-1	Enabled	377.16	9.3	386.5	106.8	-120.9	106.6

単一の DAQ フットプリント

表 5 に示すテスト結果によると、ADA4805-2 と AD7768/AD7768-4 を組み合わせると、最も消費電力の効率が高いフロント・エンドになります。ADA4805-2 は、消費電力の条件を満たすのに役立つだけでなく、データシート仕様にも適合します。電力スケーリングとプリチャージ・バッファを組み合わせると、DAQ フットプリントで消費電力を最小限に抑えることができます。図 5 に、低消費電力 DAQ フットプリントの例を示します。

表 8 に、AD7768/AD7768-4 の単一 DAQ フットプリントでの合計消費電力を示します。

表 8 の ADC 電力仕様は、5 V AVDD1x、2.5 V AVDD2x、IOVDD、32.768 MHz MCLK、および広帯域フィルタ向けに 32 でデシメーションされます。

表 8 の低消費電力と中間消費電力モードのドライバ条件は、8 チャンネル ADC、6 V と 10 V 両方の電源を対象にしています。

リファレンスとリファレンス・バッファの消費電力は、6 V の電源レールで動作する ADR444 および ADA4841-1 を対象にしています。

図 5 に、AD7768/AD7768-4 の 8 チャンネルの最小フォームファクタを示します。フォーム・ファクタには、AD7768/AD7768-4、ADA4805-2 × 8、ADR444、ADA4841-1、および ADP7118 低ドロップアウト (LDO) レギュレータ × 3 が含まれます。8 チャンネルのアクイジション・システムは、合計 148.6 mW の消費電力で 49.4 mm × 64.1 mm のプリント回路基板 (PCB) を使用することで実現します。広い帯域幅が必要な場合は、高出力 DAQ モジュールで同様のサイズのフットプリントを使用できます。

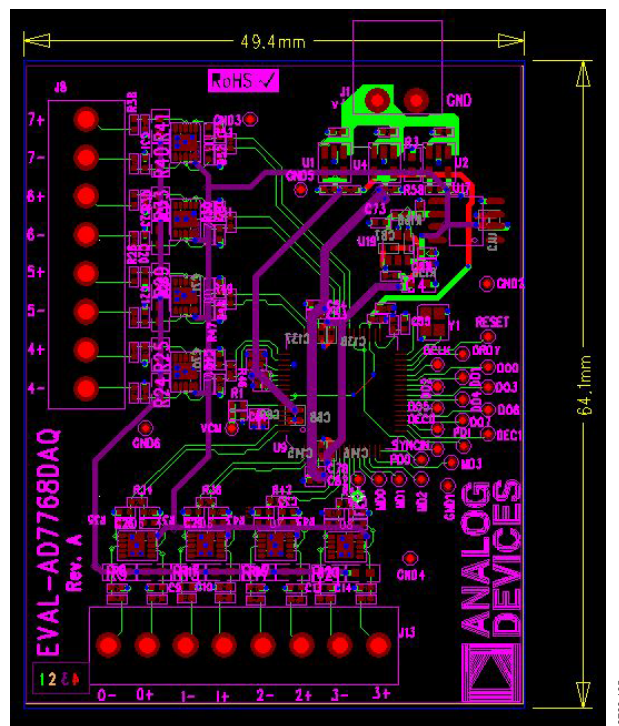


図 5. AD7768/AD7768-4 および ADA4805-2 の DAQ フットプリントの例

表 8. 単一の DAQ フットプリントの合計消費電力

Power Mode	8-Channel ADC (mW)	Total Drive Requirements (mW)	Reference Buffer (mW)	Total Power (mW)	Power per Channel (mW)
Low Power (6 V Amplifier Supply, Precharge Buffers Disabled)	75	52	29.1	156.1	19.5
Low Power (10 V Amplifier Supply, Precharge Buffers Disabled)	75	99.8	29.1	203.9	25.5
Median Power (10 V Amp Supply, Precharge Buffers Enabled)	260	106.5	29.1	395.6	49.4

アンプ構成

図 6 に、典型的なアンプ構成を示します。ただし、完全差動アンプの ADA4940-1 は例外です。ADA4899-1 では、ゲイン 1 で動作する場合に安定性を高めるため、非反転入力で $25\ \Omega$ の抵抗が必要です（図 6 には表示なし）。

AD7768/AD7768-4 の構成

AD7768/AD7768-4 は次のようにセットアップされています。
 $IOVDD = 3.3\text{ V}$ 、 $AVDD1x$ および $AVDD2x = 5\text{ V}$ 、 $MCLK = 32.768\text{ MHz}$ 、 $V_{REF} = 4.096\text{ V}$ 、広帯域幅フィルタ、プリチャージ・リファレンス・バッファは無効、アナログ入力プリチャージ・バッファは有効／無効、すべてのチャンネルは有効、チョッピング周波数 (f_{CHOP}) = f_{MOD} 、32 でデシメーション。

評価用ボードは、EVAL-AD7768FMCZ および EVAL-AD7768-4FMCZ で使用されています。

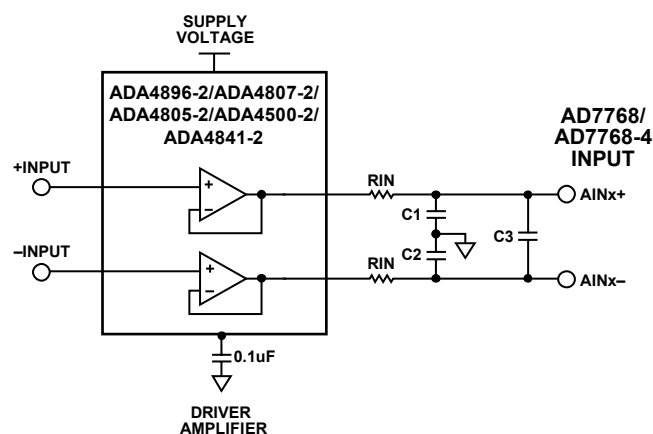


図 6. 典型的な駆動アンプの構成

表 9. 各消費電力モードでのアンプの構成

Amplifier	Power Mode	RIN (Ω)	C1, C2 (pF)	C3 (pF)	f_c (MHz)	Supply Voltage (V)
ADA4899-1	Fast	5.1	270	680	19.1	-4 and +8
ADA4896-2	Fast	10	100	270	24.9	0 and 8
ADA4807-2	Fast	22	82	270	11.6	0 and 10
	Median	22	82	270	11.6	0 and 6
ADA4940-1	Fast	82	68	Do not insert	28.5	0 and 5
	Median	33	56	180	11.6	0 and 5
	Low	33	120	330	6.2	0 and 5
ADA4805-2	Median	33	56	180	11.6	0 and 6
	Low	33	120	330	6.2	0 and 6
ADA4500-2	Median	15	120	390	11.8	0 and 5
	Low	15	270	680	6.5	0 and 5
ADA4841-2	Low	33	120	330	6.2	0 and 6

まとめ

このアプリケーション・ノートでは、AD7768/AD7768-4 に基づく DAQ システム設計において、アンプの選択プロセスを簡略化し、システム帯域幅の考慮事項、性能条件、電力の制約について説明しています。AD7768/AD7768-4 は、AC 信号と DC 信号の両方のアキュイジションに最適で、DC から 110 kHz までの帯域幅に適用するよう詳細にカスタマイズできます。その結果、AD7768/AD7768-4 は幅広いアプリケーションに適しています。システム設計者は、選択された電力モードとデシメーション・レシオを変更することで、消費電力とノイズ性能の両方に必要な動作ポイントに対応できます。適応可能なシステムでは、消費電力モードとデシメーション・レシオをソフトウェアで設定できます。このアプリケーション・ノートに記載された情報は、DAQ 設計を最適化して、主要な設計課題に対応するための開始点として役立てることができます。

さらに複雑なフロント・エンド・フィルタでは、すべてのノイズ指数が帯域幅によって制限されないで、特定の帯域幅の結果を向上できる可能性があります。AD7768/AD7768-4 の切替え入力構造では、特に高速消費電力モードで帯域幅の広いアンプが必要になります。これらのドライバ・アンプは、次の変調器のサンプ

リングの前に、高速の切替えトランジェントの影響をセトリングするために必要です。プリチャージ入力バッファを使用すると、アンプの消費電力を削減できる場合があります。一般的に、プリチャージ・バッファを有効にすると、THD が向上します。

説明されているソリューションは、システム電力の条件、性能の条件、単電源動作ごとに選択できます。

これらの電力、性能、電源の各条件に最適なドライバ・アンプは、次のとおりです。

- ADA4805-2 は、特に低消費電力モードで、低消費電力に適しています。
- ADA4940-1 は、単電源動作に適しています。また、AD7768/AD7768-4 を駆動する場合に推奨される差動アンプです。
- 高速電力モードでは、ADA4896-2 が最高の性能を発揮しますが、ADA4899-1 ほど電力を消費しません。また、ADA4896-2 は汎用の DAQ モジュールにも適しており、3 つの消費電力モードすべてに対応します。