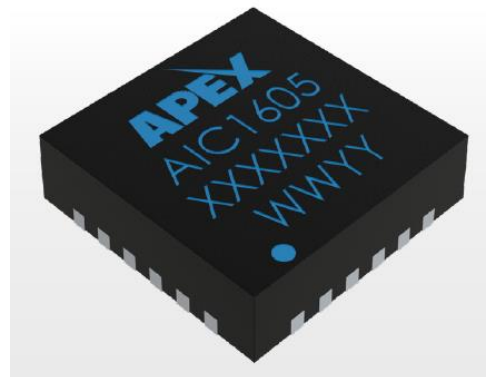


高電圧インターフェース IC



特徴

- ・ 広い電源電圧範囲 (5V~36V)
- ・ 5V/20mAリニアレギュレータ内蔵
- ・ 調整可能な固定周波数降圧レギュレータ (8V~34V)
- ・ Pタイプおよび N タイプのオープン ドレイン出力、100 mA、過電流および短絡保護
- ・ 2つの LED 電流シンク、2 mA
- ・ 2つの汎用オペアンプ
- ・ さまざまな構成で使用可能な降圧レギュレータとリニアレギュレータ
- ・ 幅広い対象アプリケーション



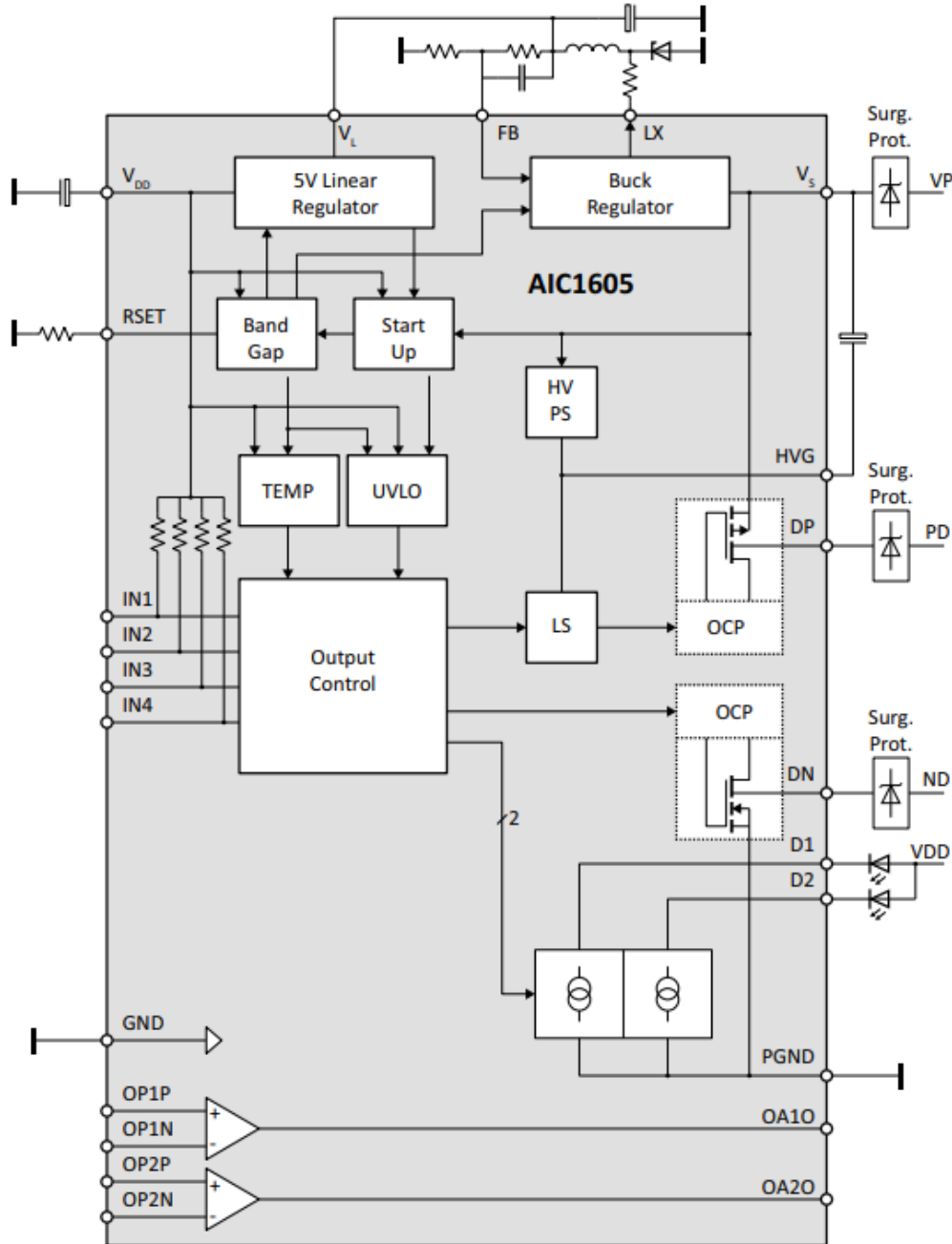
アプリケーション

- ・ 誘導型近接センシングコンパニオン
- ・ 光スイッチドライブ
- ・ プリアンプ
- ・ LED ドライバー
- ・ DC モーター制御
- ・ UART - RS232コンバータ
- ・ MCU、I/O、またはセンサーインターフェイス

説明

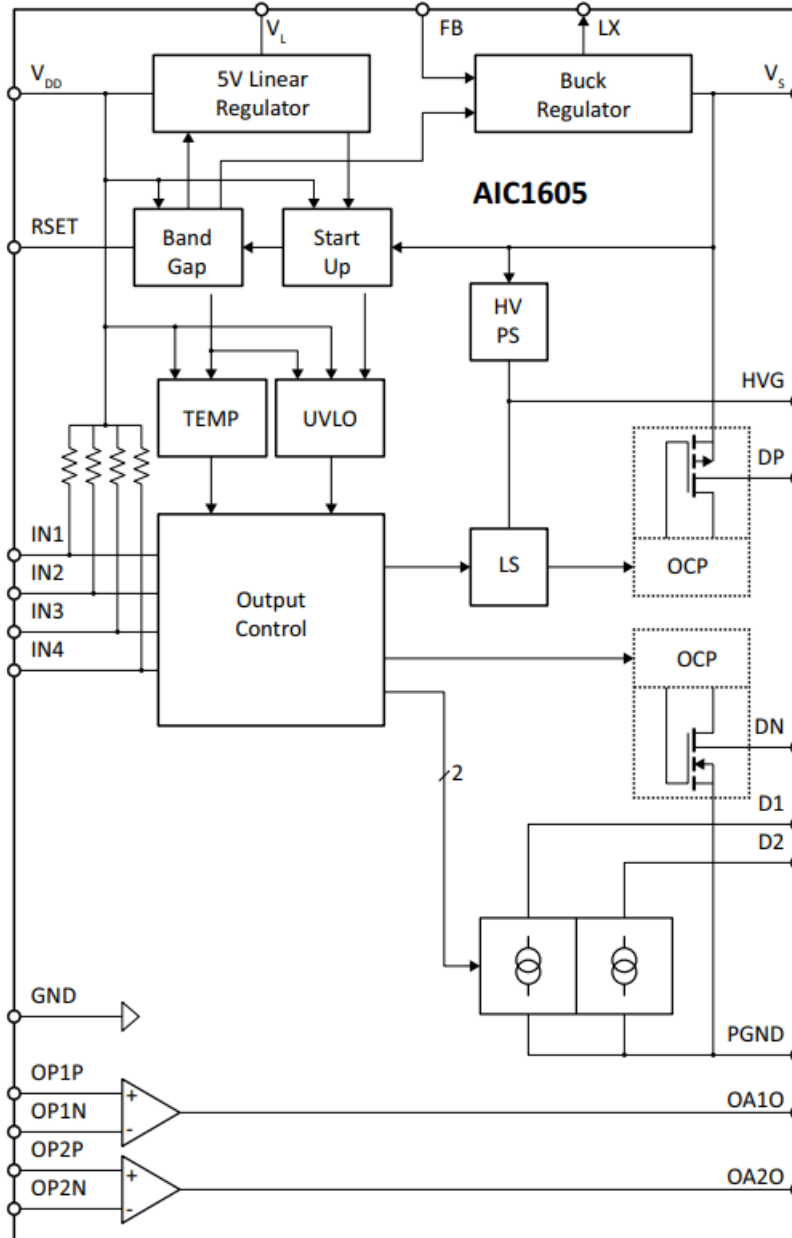
AIC1605 は、高電圧 Nタイプおよび P タイプのオープンドレイン出力、降圧レギュレータおよびリニアレギュレータ、および2つのオペアンプと 2 つの LED ドライバーを備えています。3 線式センサーインターフェイスの構築に適しています。他のアプリケーションの電源および出力段としても使用できます。

図 1: シンプルなアプリケーション回路



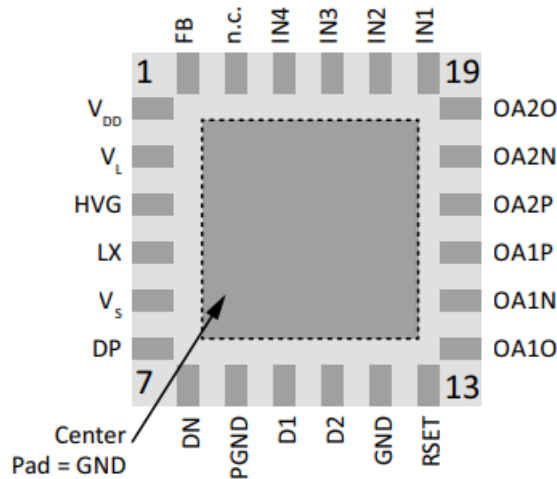
ブロック図

図2:ブロック図



ピン配置と説明

図 3: AIC1605 のピン配置 (上面図)



Pin Number	Name	Description
1	V _{DD}	リニアレギュレータ出力とデカップリング出力
2	V _L	リニアレギュレータ入力電圧
3	HVG	HV デカップリング
4	LX	降圧レギュレータ出力
5	V _s	供給電圧
6	DP	P-Driverのオープンドレイン出力
7	DN	N-Driverのオープンドレイン出力
8	PGND	パワーグラウンド
9	D1	LED電流シンク入力1
10	D2	LED電流シンク入力2
11	GND	アナログGND
12	RSET	バイアス電流セット抵抗
13	OA10	オペアンプ1出力
14	OA1N	オペアンプ1の反転入力
15	OA1P	オペアンプ1の非反転入力
16	OA2P	オペアンプ2の非反転入力
17	OA2N	オペアンプ2の反転入力
18	OA20	オペアンプ2出力

19	IN1	ロジック入力
20	IN2	ロジック入力
21	IN3	ロジック入力
22	IN4	ロジック入力
23	NC	接続されていません
24	FB	降圧レギュレータのフィードバック入力

仕様

特に指定のない限り: $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、電源電圧 $V_S = 36\text{V}$ 。

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
Supply voltage	V_S		37.8	V
Maximum voltage at pins DP, DN, D1, D2, LX, VL, HVG (high voltage pins)	$V_{PIN,HV}$	-0.3	$V_S+0.3$	V
Maximum analog voltage supply (if applied from external)	V_{DD}		5.5	V
Maximum voltage at all other pins (low voltage pins)	$V_{PIN,LV}$	-0.3	$V_{DD}+0.3$	V
Drain output current	I_{DN}, I_{DP}		100	mA
Buck regulator output current for external loads	I_{BO}		50	mA
Linear regulator output current for external loads	I_{DD}		25	mA
Storage temperature range (see chapter 14.2)	T_{STG}	-55	150	$^\circ\text{C}$
Junction temperature	T_J	-55	150	$^\circ\text{C}$
ESD Protection Test voltage (HBM, MIL-STD-883D, Method 3015.7 class 2) ¹	V_{ESD}	-2000	2000	V

1. 外部保護回路なしのすべてのピンに有効な ESD テスト条件

通常動作範囲

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Units
Supply voltage, using buck and linear regulator	$V_{S,BS}$	7.5		36	V
Supply voltage, using linear regulator only	$V_{S,SO}$	5.75		36	V
Supply voltage, using buck regulator only	$V_{S,LX}$	6.5		36	V
Analog supply voltage, if applied externally	V_{DD}	4.5		5.5	V
Ambient operating temperature	T_A	-25		85	°C
I/O switching frequency	f_{SW}	400		600	kHz

直流特性

一般特性

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Supply current w/o external loads, with buck regulator in steady state	I_{VS1}				1	mA
Supply current w/o external loads, buck regulator deactivated	I_{VS2}			260		μ A
Bias current reference voltage	V_{RSET}			1.25		V

降圧レギュレータ

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Output voltage range (adjustable by external resistor divider)	V_{VL}	$V_S \geq 10$ V $I_{LOAD, BUCK} = 40$ mA	4.75	8	$V_S - 2$	V
Saturation voltage drop	$V_{DROP,B}$	$I_{LOAD, BUCK} = 40$ mA		2		V
Reference voltage	V_{FB}			2.5		V
Overvoltage lockout	$V_{FB,OV}$			2.75		V
Operating current	I_{BUCK}	$V_{FB} < V_{FB,OV}$		TBD		mA
Buck switch off input voltage	$V_{FB,BOFF}$			3.5	V_{DD}	V

5Vリニアレギュレータ

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Output voltage	V_{DD}	6 V $\leq V_{VL} \leq 16$ V $I_{LOAD, VDD} = 20$ mA	4.75	5	5.25	V
Output voltage saturated	$V_{DD,SAT}$	5.5 V $\leq V_{VL} \leq 6.5$ V $I_{LOAD, VDD} = 20$ mA	$V_{VL} - 1$			V
Saturation voltage drop	$V_{DROP,DD}$	$I_{LOAD, VDD} = 20$ mA		1		V

オープンレインドライバ (FET)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
P-channel $R_{DS(on)}$ voltage drop	$V_{DRO,DP}$	$I_{LOAD,P} = -100 \text{ mA}$			1	V
N-channel $R_{DS(on)}$ voltage drop	$V_{DRO,DN}$	$I_{LOAD,N} = 100 \text{ mA}$			1	V

LED電流シンク

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
LED Driver constant current sink	I_{LED}	$V_{DX} = 36V$	1.8	2	2.2	mA

オペアンプ

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
OP-AMP input voltage range	$V_{IN,OA}$		0.5		$V_{DD}-0.5$	V
Input Offset voltage	$V_{IN,OFFSET}$	$I_{OUT} = 0 \mu\text{A}$		10		mV
		$I_{OUT} = \pm 100 \mu\text{A}$		15		mV
OP-AMP input current	$I_{IN,OA}$				200	nA
OP-AMP output voltage range	$V_{OUT,OA}$		0		V_{DD}	V
OP-AMP output current driving capability	$I_{OUT,OA}$	$V_{OUT,C} = V_{DD}/2$			± 1	mA

ロジック入力

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Logic HIGH input current	$I_{IN,H}$	$V_{DD} = 4.5 \sim 5.5 \text{ V}$	-0.1		0.1	μA
Logic LOW input current	$I_{IN,L}$	$V_{DD} = 4.5 \sim 5.5 \text{ V}$	-50		-10	μA
Logic LOW input voltage	$V_{IN,L}$		0		$0.3^* V_{DD}$	V
Logic HIGH input voltage	$V_{IN,H}$		$0.5^* V_{DD}$		V_{DD}	V

交流特性

降圧レギュレータ

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Output switching frequency	f_{SW}			500		kHz
Duty Cycle	DC				95	%

オペアンプ

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Transit frequency	f_T	Open loop	1	2.8		MHz
Max voltage gain	g_{vmax}	Open loop		105		dB
Voltage gain	g_v	Open loop; 10 kHz	40	49.5		dB
Common mode rejection ratio	CMRR	10 kHz		-71		dB
Power supply rejection ratio	PSRR	10 kHz		-51.3		dB
Phase Margin	M_{PH}	open loop (f_T)		72.7		deg

出力制御 - ロジックテーブル

Inputs				Outputs			
IN1	IN2	IN3	IN4	LS	HS	LD1	LD2
1							ON
0							OFF
	1				ON		
	0				OFF		
		1		ON			
		0		OFF			
			1			ON	
			0			OFF	

アプリケーション

供給コンセプト

AIC1605 は、さまざまな供給戦略および範囲で使用できます。 降圧レギュレータとリニアレギュレータが含まれています。 レギュレータの最小電圧降下は次のとおりです。

- ・ 降圧レギュレータ: $V_{\text{DROPB}} = 2 \text{ V}$ (外部抵抗分割器によって調整)
- ・ リニアレギュレータ: $V_{\text{DROPL}} = 1 \text{ V}$ (飽和の場合、 $V_{\text{VL}} \leq 6 \text{ V}$)。

(動作電圧と電力損失の制限を考慮して) レギュレータをまったく使用しないか、一方または両方を使用することもできます。

図 4: 降圧レギュレータとリニアレギュレータを使用した供給コンセプト

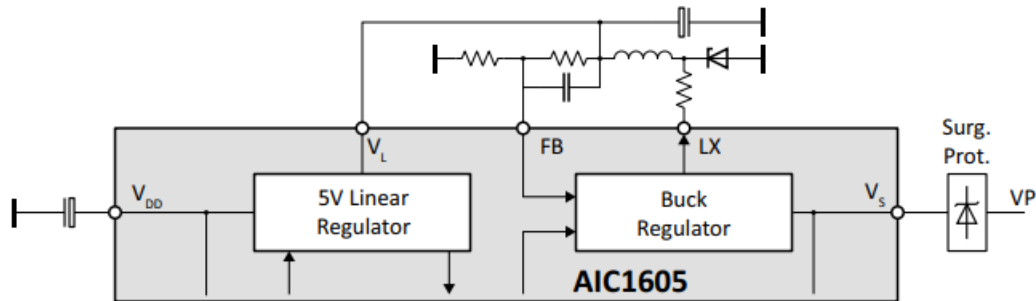


図 5: 降圧レギュレータのみを使用した供給コンセプト

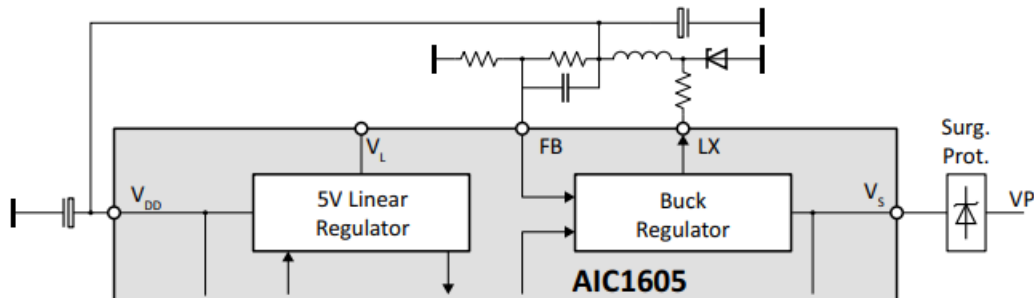


図 6: リニア レギュレータのみを使用した供給コンセプト

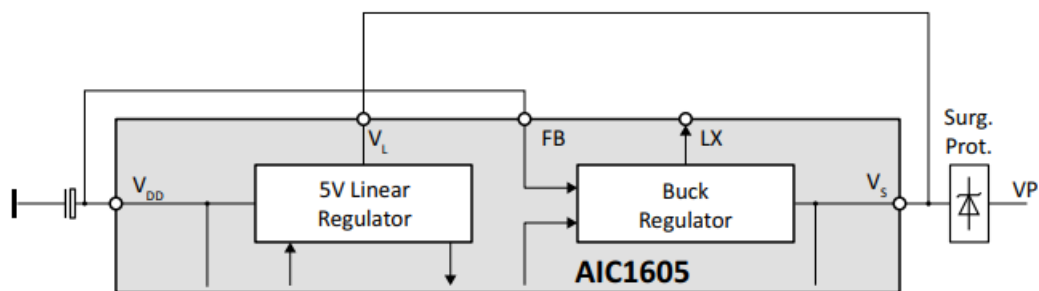
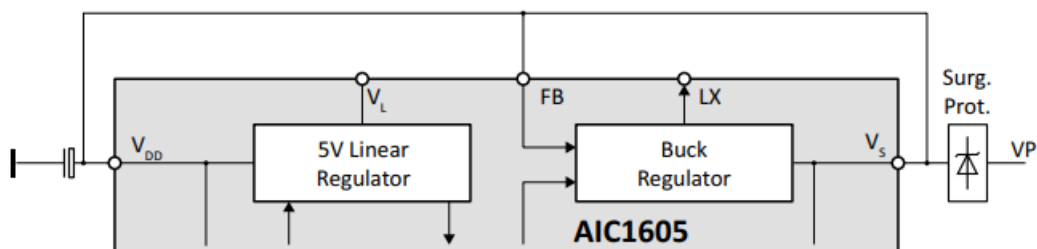


図 7: 外部 5V 電源を使用した供給コンセプト



降圧レギュレータは、合計で約40mAの外部負荷を駆動できます。リニアレギュレータに電力を供給する必要がある場合、最大外部負荷駆動能力はリニアレギュレータの負荷により減少します(最大20mA)。

- ・ 降圧レギュレータの外部コイルは 220 μ H より大きくなければなりません。
- ・ 外部抵抗 R_{ST} は 39 ~ 62 オームである必要があります。

サージ保護

サージの影響を受けるピンは、外部保護デバイスと適切な PCBレイアウトによって適切に保護する必要があります。サージが発生すると、IC の機能が遮られる可能性があります。

機能ブロック

過電流保護 (OCP) ブロック

OCP ブロックは、N および P タイプのオープン ドレイン出力の電流を制限します。

レベルシフタ (LS)

内部レベルシフタは、スイッチング信号を低電圧ドメインから高電圧ドメインに変換します。Pタイプのオープン ドレイン出力のゲート駆動に特化しています。

高電圧電源 (HVPS)

HVPS は、Pタイプ オープンドレイン出力のゲートを駆動するために必要な高電圧をレベルシフターブロックに供給します。それはまた、N型オープン dren 出力の保護回路と降圧レギュレータのドライブステージにも供給します。

電圧不足ロックアウト (UVLO)

UVLO ブロックは、VDD 電源電圧の電圧不足状態を検出し、そのような状態が発生した場合には出力を無効にします。これにより、電圧不足状態による IC の誤動作が防止されます。

過熱保護ブロック (Temp)

Tempブロックは、IC の熱過負荷を防ぎます。熱過負荷の場合、出力はオフになります。

降圧レギュレータ

このブロックを使用すると、降圧 DC-DC コンバータ (バック コンバータ) を構築できます。負荷に応じて、連続電流モード、不連続電流モード、サイクルスキップモードをサポートします。降圧レギュレータは過電流および短絡から保護されています。

5Vリニアレギュレータ

5 V リニア レギュレータは、最大 36 V の電圧から約 5 V を生成するために使用できるシャントレギュレータです。過電流と短絡から保護されています。

オープンドレインドライバー

AIC1605 は、オープン ドレイン N タイプおよび P タイプ出力のそれぞれに対して、100mAの出力電流駆動能力を提供します。出力は過電流および過熱から保護されています。

LED電流ドライバー

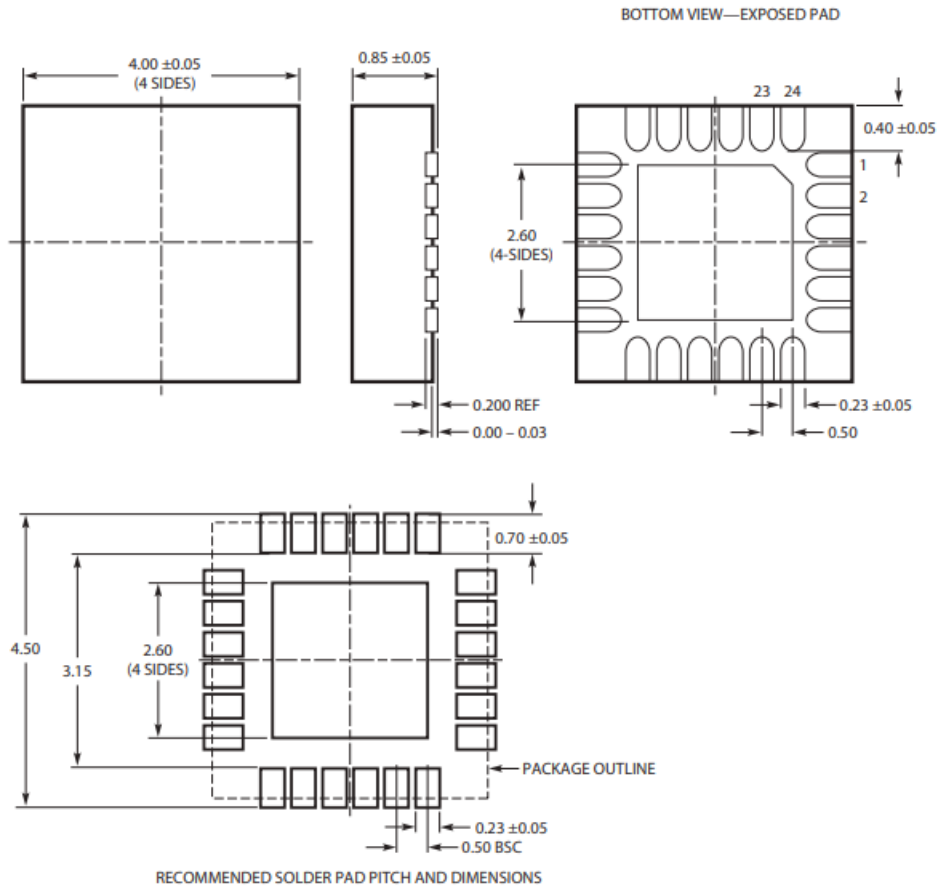
LED 電流ドライバー ブロックは、電源電圧 (5 ~ 36 V) から 2 つの LED をそれぞれ 2 mA の定電流 (電流シンク) で駆動することに特化しています。

オペアンプブロック

2つの汎用オペアンプを使用すると、顧客は独自の I/O インターフェイスを構築できます。オペアンプはレールツーレールの入出力を提供します。

パッケージオプション

Part Number	Apex Package Style	Description
AIC1605	ZC	24-pin QFN



ESD保護

静電気放電に敏感なデバイスの取り扱いに関する要件は、JEDEC 規格 JESD625-A に記載されています。以下の推奨事項に注意してください：

- ・本デバイスを取り扱う際には、作業者は少なくとも $1\text{M}\Omega$ の抵抗を有し直接皮膚に接触するように設計された接地リストストラップを着用して接地する必要があります。
- ・作業者は常に ESD 保護靴を履くか、ESD 保護用のフロアマットで周囲を囲む必要があります。
- ・デバイスが梱包されたESD保護パッケージの開封は、適切なESD作業台で行ってください。パッケージを固定しているテープは、鋭利な切断工具で切断し、決して引っ張ったり引きちぎったりしないでください。
- ・デバイスや保護されていない導電性箇所への不要な接触は避けてください。
- ・適格で接地された工具、測定器、ケーシング、作業台のみを使用して作業してください。
- ・適切に保護されたESDエリア外では、デバイス、またはそれを部品とした電子組立品は、常に EGB/ESD シールド梱包で輸送してください。

保管条件

AIC1605は、JEDEC 規格 J-STD-020 に基づく感湿性分類 MSL2 に対応しており、J-STD-033 に従って取り扱い、保管する必要があります。

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。