

# アイソレーションアンプ

## 用語説明

### 概要

本資料はフォトカプラ製品群アイソレーションアンプ(アナログ出力品:TLP7820/7920,デジタル出力品:7830/7930)の電気的特性の用語について述べたものです。

### 目次

1.アナログ出力アイソレーションアンプ 電気的特性.....	2
1.1 DC 特性.....	2
1.2 AC 特性.....	4
2.デジタル出力アイソレーションアンプ 電気的特性.....	5
2.1 DC 特性.....	5
2.2 AC 特性.....	7
製品取り扱い上のお願い.....	9

1.アナログ出力アイソレーションアンプ 電気的特性

1.1 DC 特性

用語	記号	説明	特性説明図
入力オフセット電圧	$V_{OS}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})=0V$ 時の差動出力電圧 $V_{OUT+}-V_{OUT-}$ を負係数を付加したゲイン $G$ で除算し、入力換算した値。 (入出力特性における入力軸側切片) $V_{OS} = -\{(V_{OUT+}-V_{OUT-}) / (\text{ゲイン } G)\}$	
入力オフセット電圧 周囲温度ドリフト	$ dV_{OS}/dT_a $	入力オフセット電圧の温度変動最大・最小値を温度範囲で除算した変動係数。	
入力オフセット電圧 電源電圧ドリフト	$ dV_{OS}/dV_{DD1} $	入力オフセット電圧の1次側電源電圧変動最大・最小値を電源電圧範囲で除算した変動係数。	
ゲイン	$G$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})$ と差動出力電圧 $V_{OUT+}-V_{OUT-}$ の入出力特性における両者の近似直線の傾き(変動比率)。 $V_{IN} = -0.2 \sim +0.2V$ 間で定義。	
ゲイン 周囲温度ドリフト	$ dG/dT_a $	ゲインの温度変動最大・最小値を温度範囲で除算した変動係数。	
出力非線形リティ ( $\pm 200mV$ )	$NL_{200}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})$ と差動出力電圧 $V_{OUT+}-V_{OUT-}$ の入出力特性における両者の近似直線と各測定点の正・負方向最大偏差( $dev\_max, dev\_min$ )のフルスケール差動出力電圧 $\{2 * (V_{OH}-V_{OL})\}$ に対する比率。 $V_{IN} = -0.2 \sim +0.2V$ 間で定義。 $NL_{200} = ( dev\_max  +  dev\_min ) / \{2 * (V_{OH}-V_{OL})\}$	
出力非線形リティ 周囲温度ドリフト ( $\pm 200mV$ )	$ dNL_{200}/dT_a $	出力非線形リティの温度変動最大・最小値を温度範囲で除算した変動係数	
出力非線形リティ ( $\pm 100mV$ )	$NL_{100}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})$ と差動出力電圧 $V_{OUT+}-V_{OUT-}$ の入出力特性における両者の近似直線と各測定点の正・負方向最大偏差( $dev\_max, dev\_min$ )のフルスケール差動出力電圧 $\{2 * (V_{OH}-V_{OL})\}$ に対する比率。 $V_{IN} = -0.1 \sim +0.1V$ 間で定義。	

用語	記号	説明	特性説明図
ハイレベル出力電圧	$V_{OH}$	$V_{OUT+}, V_{OUT-}$ 単相出力の最大出力電圧。	
ローレベル出力電圧	$V_{OL}$	$V_{OUT+}, V_{OUT-}$ 単相出力の最小出力電圧。	
入力コモンモード信号除去比	$CMRR_{IN}$	<p>同相入力時の出力変動率 GCM の 差動入力時ゲイン G に対する比率。 <math>V_{IN} = -0.2 \sim +0.2V</math> 間で定義。</p> <p><math>CMRR_{IN} = 20 \log(G/ GCM )</math> [dB]</p>	
等価入力抵抗	$R_{IN}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+} - V_{IN-}) = -0.2 \sim +0.2V$ での端子等価入力抵抗。	-
入力バイアス電流	$I_{IN+}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+} - V_{IN-}) = 0V$ での入力端子電流。	-
入力供給電流 ( $V_{DD1}$ )	$I_{DD1}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+} - V_{IN-}) = 0V$ での1次側回路電流。	-
出力供給電流 ( $V_{DD2}$ )	$I_{DD2}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+} - V_{IN-}) = 0V$ での2次側回路電流。	-
出力抵抗 ( $V_{OUT}$ )	$R_{OUT}$	出力電流 $\pm 5mA$ 範囲での端子出力抵抗。	-

**1.2 AC 特性**

用語	記号	説明	特性説明図
出力帯域幅(-3dB)	$f_{-3dB}$	入力正弦波に対する出力信号の周波数依存性において、ゲインが 3dB 低下する周波数。	-
伝達遅延時間 (10%-10%)	$t_{PD10}$	入出力間の伝達遅延時間。 振幅位置 10%,50%,90%での遅延量をおのおの $t_{PD10}, t_{PD50}, t_{PD90}$ と定義。	
伝達遅延時間 (50%-50%)	$t_{PD50}$		
伝達遅延時間 (90%-90%)	$t_{PD90}$		
立ち上がり時間	$t_r$	差動出力電圧 $V_{OUT+} - V_{OUT-}$ の立ち上がり時間。	
立ち下がり時間	$t_f$	差動出力電圧 $V_{OUT+} - V_{OUT-}$ の立ち下がり時間。	
コモンモード過渡耐性	CMTI	規定の出力値を維持できる、 入出力間コモンモード電圧の最大上昇率	

2. デジタル出力アイソレーションアンプ 電気的特性

2.1 DC 特性

用語	記号	説明	特性説明図
積分非直線性誤差	INL	<p>差動入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})</math> と出力デジタルコードの入出力特性における理想直線からのズレの最大値。 [LSB] または入力レンジに対する比率(%) で表記。 <math>V_{IN}=-0.2\sim+0.2V</math> 間で定義。</p> <p>*理想直線 内部基準電圧により規定される理想入力電圧範囲(±320mV)で、分解能 16bit(65536)の出力変化が得られるとした際の特性直線</p>	<p>出力デジタルコード</p> <p>MDAT出力 (デシメーション比256 SINCフィルタ 16bit出力)</p> <p>65536 53248 32768 12288</p> <p>-0.4 -0.32 -0.2 0 +0.2 +0.32 +0.4</p> <p>入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})</math> [V]</p> <p>理想直線 測定特性</p> <p>(本図はイメージとなります)</p>
微分非直線性誤差	DNL	<p>差動入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})</math> と出力デジタルコードの入出力特性における理想ステップ幅(1LSB)と実測ステップ幅のズレの最大値。[LSB] で表記。 <math>V_{IN}=-0.2\sim+0.2V</math> 間で定義。</p> <p>*理想ステップ幅(1LSB) 内部基準電圧により規定される理想入力電圧範囲(±320mV)と、分解能 16bit(65536)で決定(640mV/65536=9.7μV 相当)</p>	<p>出力デジタルコード</p> <p>MDAT出力 (デシメーション比256 SINCフィルタ 16bit出力)</p> <p>65536 53248 32768 12288</p> <p>-0.4 -0.32 -0.2 0 +0.2 +0.32 +0.4</p> <p>入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})</math> [V]</p> <p>理想ステップ特性 測定特性</p> <p>(本図はイメージとなります)</p>
入力オフセット電圧	$V_{OS}$	<p>差動入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})=0V</math> 時の出力デジタルコード理想値(32768)からのズレ分を負係数を付加したゲイン(1+<math>G_E</math>)で除算し、入力換算した値。 (入出力特性における入力軸側切片)</p>	<p>出力デジタルコード</p> <p>MDAT出力 (デシメーション比256 SINCフィルタ 16bit出力)</p> <p>65536 53248 32768 12288</p> <p>-0.4 -0.32 -0.2 0 +0.2 +0.32 +0.4</p> <p>入力電圧 <math>V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})</math> [V]</p> <p><math>V_{OS}</math></p>
入力オフセット電圧 周囲温度ドリフト	$ dV_{OS}/dT_a $	<p>入力オフセット電圧の温度変動最大・最小値を温度範囲で除算した変動係数。</p>	
入力オフセット電圧の 電源電圧ドリフト	$ dV_{OS}/dV_{DD1} $	<p>入力オフセット電圧の 1 次側電源電圧変動最大・最小値を電源電圧範囲で除算した変動係数。</p>	

用語	記号	説明	特性説明図
内部基準電圧	$V_{REF}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})$ と出力デジタルコードの入出力特性で出力デジタルコードが最小値(0)または最大値(65536)となる差動入力電圧値。	
利得誤差	$G_E$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})$ と出力デジタルコードの入出力特性における近似線傾きの理想直線(入出力ゲイン:1)に対する誤差比率(%). $V_{IN}=-0.2\sim+0.2V$ 間で定義。	
入力コモンモード信号除去比	$CMRR_{IN}$	同相入力時の出力変動率 GCM の差動入力時ゲイン $(1+G_E)$ に対する比率。 $V_{IN}=-0.2\sim+0.2V$ 間で定義。 $CMRR_{IN}=20\log\{(1+G_E)/ GCM \}$ [dB]	
信号対雑音比	SNR	信号成分とノイズ成分(高調波は除く)の比率。 $V_{IN}=0.4V_{p-p}, 1kHz$ sin 波で定義。	
信号対(雑音+ひずみ)比	SNDR	信号成分とノイズ成分(高調波を含む)の比率。	
有効ビット数	ENOB	SNDR 特性から求められる、信号分解能(有効ビット)。 $ENOB = (SNDR - 1.76)/6.02$	
全高調波ひずみ	THD	基本波と高調波の比率。	
入力供給電流 ( $V_{DD1}$ )	$I_{DD1}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})=0V$ での1次側回路電流。	-
出力供給電流 ( $V_{DD2}$ )	$I_{DD2}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})=0V$ での2次側回路電流。	-
ローレベル出力電圧	$V_{OL}$	MDAT, MCLK 出力の最小出力電圧。	-
ハイレベル出力電圧	$V_{OH}$	MDAT, MCLK 出力の最大出力電圧。	-
等価入力抵抗	$R_{IN}$	差動入力電圧 $V_{IN}(V_{IN+}-V_{IN-})=-0.2\sim+0.2V$ での端子等価入力抵抗。	-

**2.2 AC 特性**

用語	記号	説明	特性説明図
出力クロック周波数	$f_{CLK}$	MCLK 端子から出力されるクロックの周波数。 (MDAT 端子ビットストリームデータと同一周期)	
アクセス時間	$t_a$	クロック立ち上がり~MDAT データ切替 (H→L or L→H)完了までの時間。	
ホールド時間	$t_h$	クロック立ち上がり~MDAT データ切替 (H→L or L→H)開始までの時間。	
コモンモード 過渡耐性	CMTI	規定の出力値を維持できる、入出力間コモンモード 電圧の最大上昇率。	

**変更履歴**

バージョン情報	日付	対応ページ数	変更内容
Rev. 1.0	2019/1/24	-	初版



## 製品取り扱い上のお願ひ

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

**東芝デバイス&ストレージ株式会社**

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>