

高速10MBdロジック出力フォトカプラ

6N137
 HCPL-0600/01/11
 HCPL-2601/11
 HCPL-M600/01/11
 HCNW2601/11

特長

- 高速 10Mbaud
- 高 CMR :
 HCPL-2611,0611,M611,HCNW2611
 10kV/us at $V_{CM} = 1500V$
- HCPL-2601,0601,M601,HCNW2601
 5kV/us at $V_{CM} = 50V$
 (6N137 を除く)
- LSTTL/TTL コンパチ
- 低入力電流 : 5mA
- 動作温度範囲 : - 40 ~ + 85
- 4つのパッケージタイプ
- 6N137,HCPL-26X1 標準 DIP パッケージ
- HCPL-06XX 8ピンミニフラットパッケージ (SO8)
- HCPL-M6XX 5ピンミニフラットパッケージ (SO5)
- HCNW26X1 400mil, ワイドボディパッケージ
- UL 規格承認
- $V_{ISO} = 2500V_{rms}$, 1分間 (HCNW26X1 を除く)
 = 5000V_{rms}, 1分間
 (HCPL-26XX#020, HCNW26XX のみ)
- CSA 承認
- VDE0884 承認
- $V_{IORM} = 630V_{peak}$ (HCPL-26X1#060)
 = 560V_{peak} (HCPL-06X1#060)
 = 1414V_{peak} (HCNW26X1)

概説

6N137/HCPL-2601/11 は、GaAsP タイプの LED と高速光検出 IC の組合せにより構成され、エネイブル端子によりストロピングも可能としています。出力は、高速ショットキ・クランプタイプ・トランジスタによるオープンコレクタです。また、内部シールドによる高同相雑音除去タイプ (HCPL-2601/11) も用意されています。この構成により、回路間の AC、DC の分離を TTL ロジックを維持したまま行うことが出来ます。特性は、- 40 ~ + 85 において保証されています。6N137/HCPL-2601/11 は、高速ロジックインタフェース、入出力間バッファ、電磁界による雑音の影響が大きい場合のラインレシーバ等に最適です。

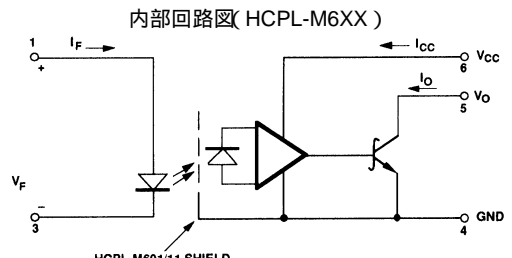
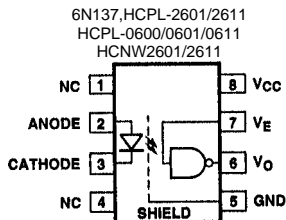
応用

- ライン・レシーバ
- コンピュータ・端末機のインタフェース
- マイクロプロセッサ・システム・インタフェース
- スイッチング・パワー・サプライ
- 測定器の入力・出力間アイソレーション
- グラウンドループ・除去
- パルス・トランスの置き換え

内部ブロック

TRUTH TABLE
(POSITIVE LOGIC)

LED	ENABLE	OUTPUT
ON	H	L
OFF	H	H
ON	L	H
OFF	L	H
ON	NC	L
OFF	NC	H



TRUTH TABLE
(POSITIVE LOGIC)

LED	OUTPUT
ON	L
OFF	H

0.1μF のバイパスコンデンサを 5-8 ピン間に接続してください。(HCPL-M6XX は 4-6 ピン間)

取扱い上の注意：製品を取り扱う際には、静電気放電による破壊、機能低下を防ぐため、一般的な静電気対策をとる必要があります。別途の製品取扱注意事項を必ずお読み下さい。

発注方法

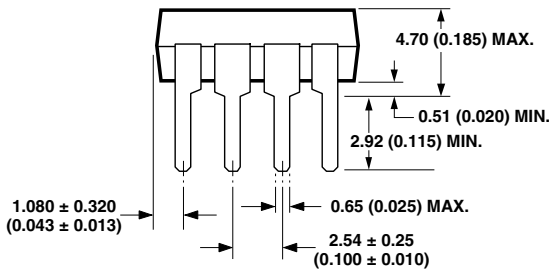
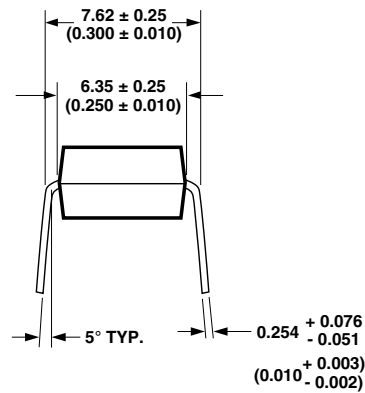
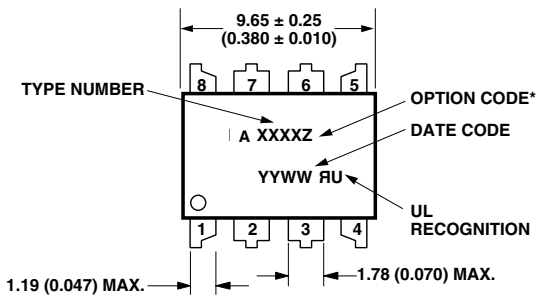
例

HCPL-2601 #XXX

- オプションなし = 50 個単位チューブ (6N137,HCPL-26X1)
100 個単位チューブ (HCPL-06XX/M6XX)
42 個単位チューブ (HCNW26X1)
- 020 = UL 高耐圧オプション $V_{ISO} = 5kV_{rms}$ 1min.
(HCPL-26X1 のみ)
- 060 = VDE0884 オプション (HCPL-26X1,06X1 のみ, HCNW26X1 は標準で承認)
- 300 = ガルウイングリードオプション
50 個単位チューブ (6N137,HCPL26X1)
42 個単位チューブ (HCNW26X1)
- 500 = テープ&リールオプション
1000 個単位リール (6N137,HCPL26X1)
1500 個単位リール (HCPL-06XX/M6XX)
750 個単位リール (HCNW26X1)

パッケージ寸法図

8ピン標準パッケージ (6N137,HCPL-26X1)



単位は mm (inch)

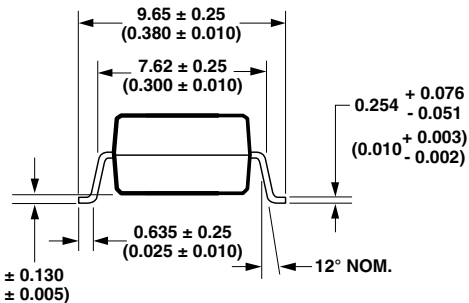
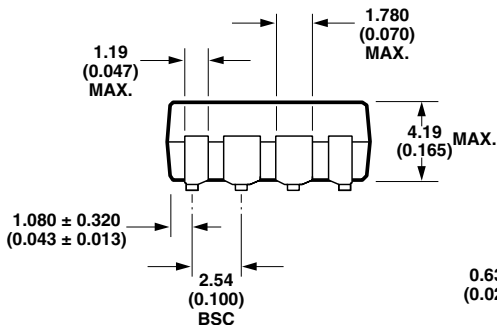
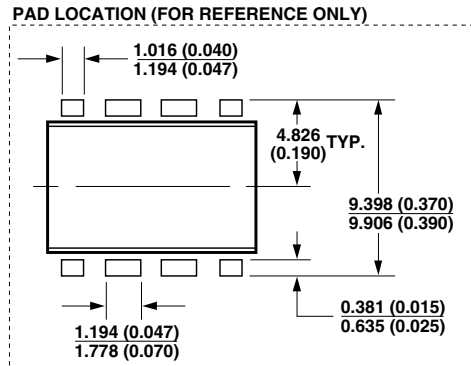
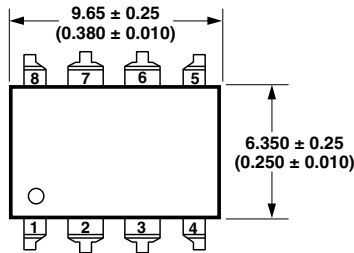
* MARKING CODE LETTER FOR OPTION NUMBERS (HCPL-4504 ONLY).

"L" = OPTION 020

"V" = OPTION 060

OPTION NUMBERS 300 AND 500 NOT MARKED.

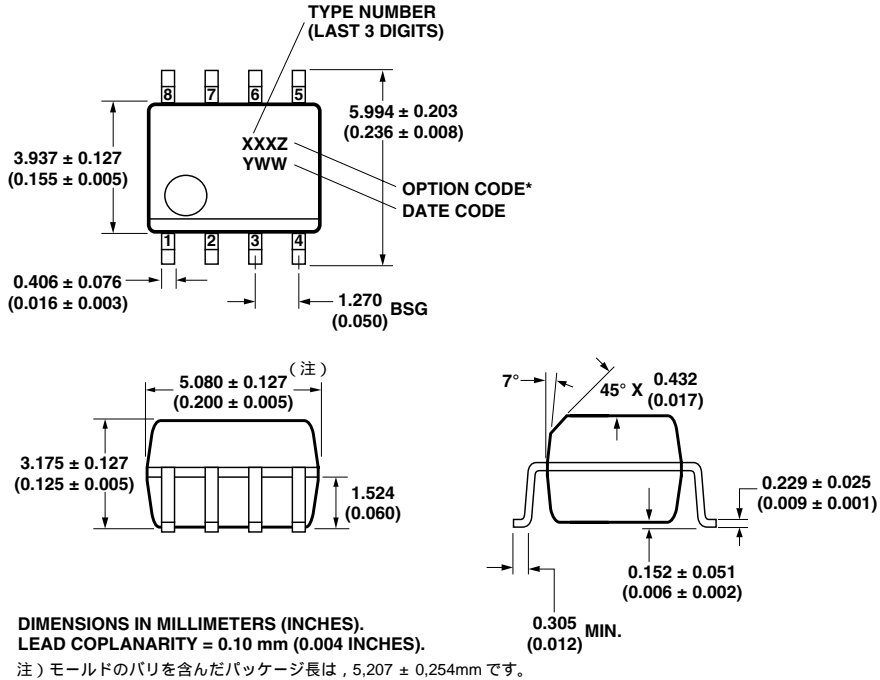
8ピン標準パッケージ, ガルウイングリードオプション / # 300 (6N137,HCPL-26X1)



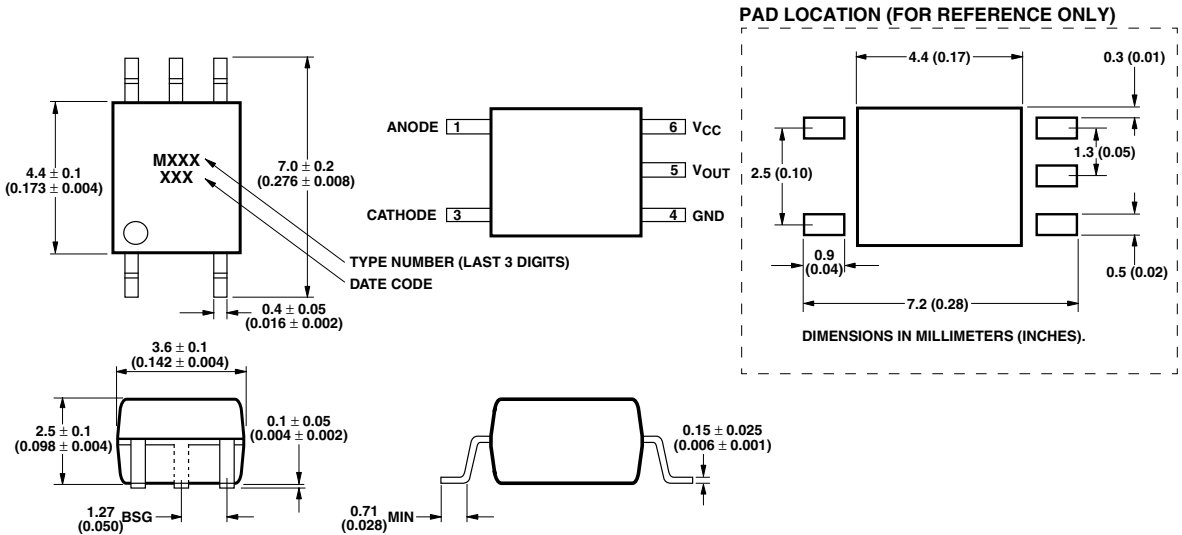
単位は mm (inch)

LEAD COPLANARITY = 0.10 mm (0.004 INCHES).

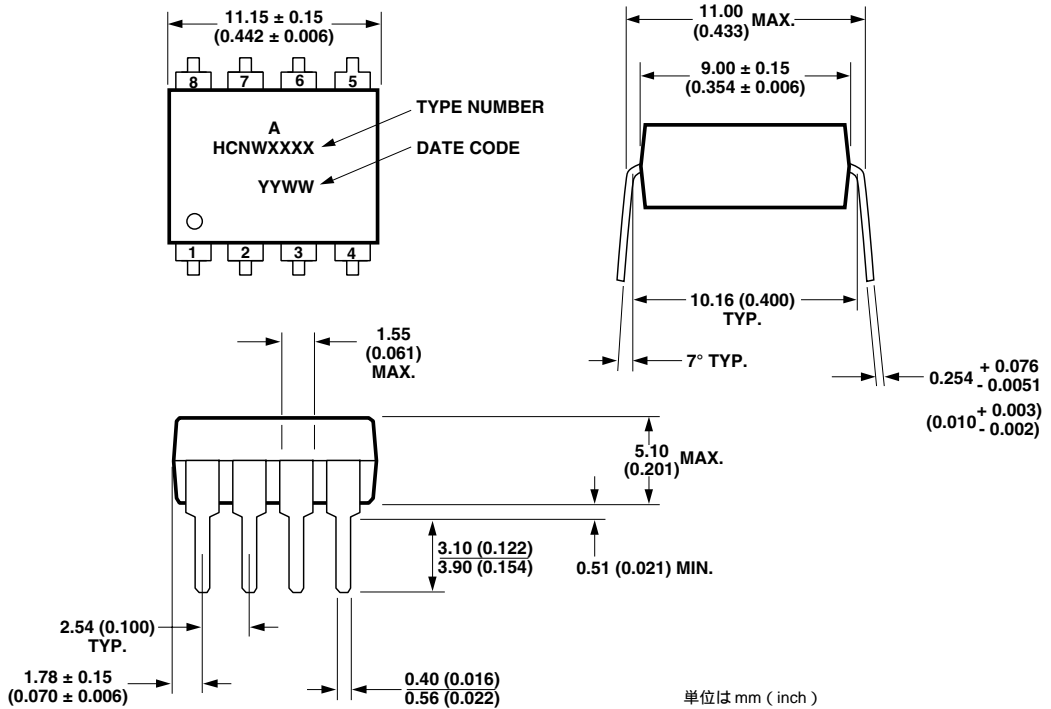
ミニフラット 8 ピンパッケージ / S08 (HCPL-06XX)



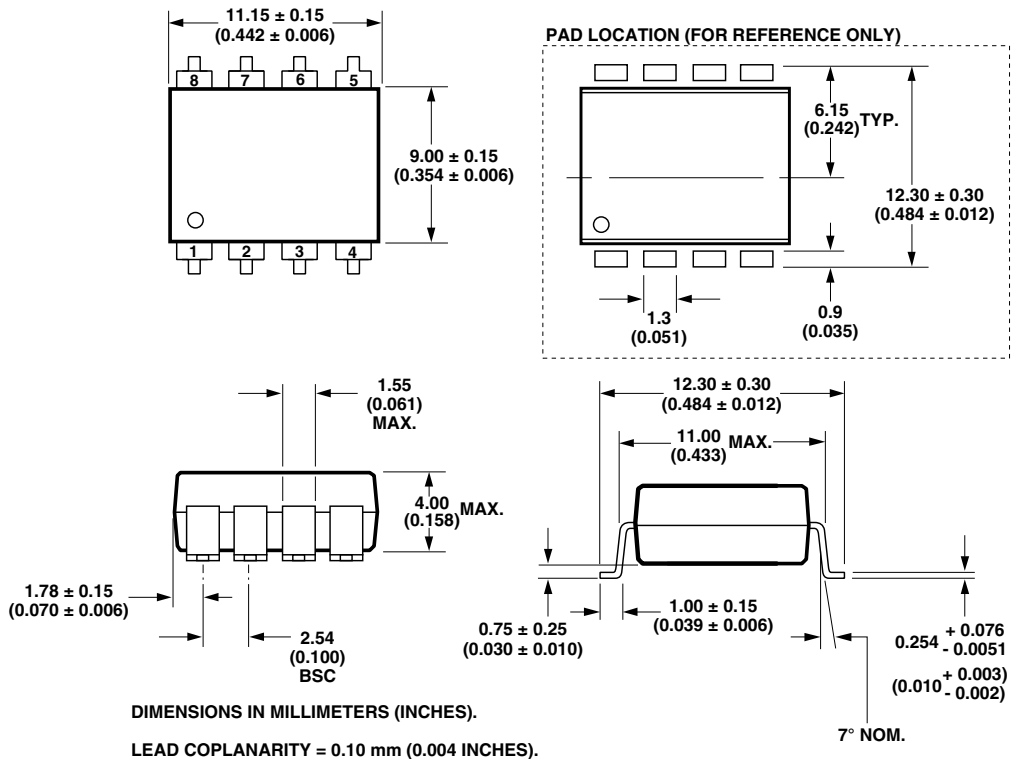
ミニフラット 5 ピンパッケージ (HCPL-M600/601/611)



400mil / ワイドボディパッケージ (HCNW26X1)



400mil / ワイドボディパッケージ, ガルウイングリードオプション / # 300 (HCNW26X1)



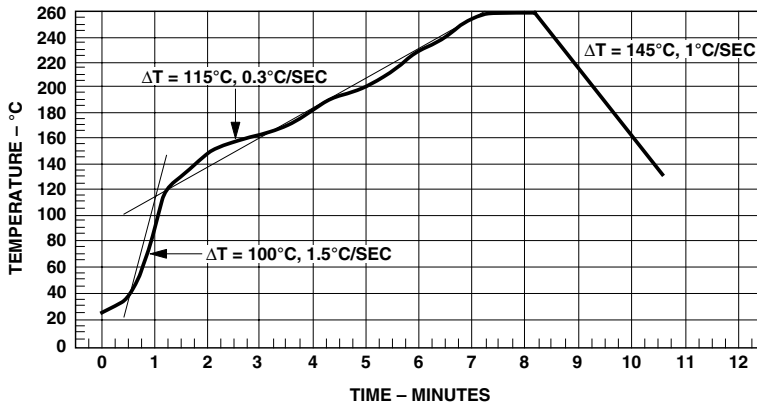
推奨動作条件

	記号	Min.	Max.	単位
入力電流 "0"	I_{FL}	0*	250	μA
入力電流 "1"	I_{FH}	6.3**	10	mA
供給電圧 (出力)	V_{CC}	4.5	5.5	V
エネイブル電圧 "1"	V_{EH}	2.0	V_{CC}	V
エネイブル電圧 "0"	V_{EL}	0	0.8	V
ファン・アウト (TTL 負荷)	N		5	
プルアップ抵抗	R_L	330	4K	Ω
動作温度	T_A	- 40	+ 85	

* V_{FL} 0.8V で出力 "L" を保証
 ** CTR の劣化に対し、20% のガードバンドを含んだ値、スイッチングスレッシュヨルドは、初期値で 5 mA 以下です。

絶対最大定格 (85 まで減少なし)

保存温度 - 55 ~ + 125
 動作温度 - 40 ~ + 85
 平均入力順電流 - I_F (注 2) 20mA
 入力逆電圧 - V_R
 (HCNW) 3V
 (その他) 5V
 供給電圧 - V_{CC} 7V (最大 1 分間)
 エネイブル電圧 - V_E 5.5V
 (V_{CC} より 500 mV 以上越えてないこと)
 出力コレクタ電流 - I_O 50mA
 出力コレクタ消費電力 85mW
 入力消費電力 - P_I (HCNW のみ) 40mW
 出力コレクタ電圧 - V_O 7V
 ハンダ付け温度 260 , 10 秒間
 (リードが細くなる点より 1.6mm 下 / 6N137, HCPL-26X1)
 (デバイスの底面より下方リード部 / HCNW)
 リフローハンダ付け温度
 (その他サーフェスマウントタイプ) 下図参照



最大リフローハンダ付け温度プロファイル
 (注：非塩素系活性フラックスを御使用ください。)

電気的特性 (特に指定のないかぎり $T_A = -40 \sim +85$) 注¹

項目	記号	型名	Min.	Typ.**	Max.	単位	テスト条件	図	注
ロジック“1”出力電流	I_{OH}^*			5.5	100	μA	$V_{CC} = 5.5V, V_O = 5.5V$ $I_F = 250\mu A, V_E = 2.0V$	1	14
入力レシヨルト電流	I_{TH}			2.0	5.0	mA	$V_{CC} = 5.5V, V_E = 2.0V$ $V_O = 0.6V, I_{OL}(\text{シンク}) = 13mA$	2,3	
ロジック“0”出力電圧	V_{OL}^*	その他		0.35	0.6	V	$V_{CC} = 5.5V, I_F = 5mA$ $V_E = 2.0V, I_{OL}(\text{シンク}) = 13mA$	2,3,	4,5
		HCNW		0.4					
ロジック“1”供給電流	I_{CCH}	その他		7.0	10.0*	mA	$V_E = 0.5V$	$V_{CC} = 5.5V$	15
		HCNW		6.5			$V_E = V_{CC}$	$I_F = 0$	
ロジック“0”供給電流	I_{CCL}	その他		9.0	13.0*	mA	$V_E = 0.5V$	$V_{CC} = 5.5V$	16
		HCNW		8.5			$V_E = V_{CC}$	$I_F = 10mA$	
ロジック“1”イネーブル電流	I_{EH}			-0.7	-1.6	mA	$V_{CC} = 5.5V, V_E = 2.0V$		
ロジック“0”イネーブル電流	I_{EL}^*			-0.9	-1.6	mA	$V_{CC} = 5.5V, V_E = 0.5V$		17
ロジック“1”イネーブル電圧	V_{EH}		2.0			V			12
ロジック“0”イネーブル電圧	V_{EL}					V			
入力順電流	V_F	その他	1.4	1.5	1.75*	V	$T_A = 25$ $I_F = 10mA$	6,7	
			1.3		1.8				
		HCNW	1.25	1.64	1.85				
			1.20		2.05				
入力逆電圧	BV_R^*	その他	5			V	$I_R = 10\mu A$		
		HCNW	3						
入力容量	C_{IN}	その他		60		pF	$V_F = 0V, f = 1MHz$		
		HCNW		70					
入力順電圧温度係数	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	その他		-1.6		mV/	$I_F = 10mA$	7	
		HCNW		-1.9					
入 - 出力間リーク電流	I_{I-O}				1	μA	45%RH, $t = 5s$ $V_{I-O} = 3KVdc, T_A = 25$		4,18
入 - 出力間絶縁耐圧	V_{ISO}	その他	2500			Vrms	RH 50%, $t = 1min.$ $T_A = 25$	3,18	
		OPT020	5000						3,13,19
		HCNW	5000						3,19
入 - 出力間絶縁抵抗	R_{I-O}	その他		10^{12}		Ω	$V_{I-O} = 500Vdc$ $T_A = 25$ $T_A = 100$	3	
		HCNW	10^{12}	10^{13}					
			10^{11}						
入 - 出力間容量	C_{I-O}	その他		0.6		pF	$f = 1MHz$		3
		HCNW		0.5	0.6				

* JEDEC 登録データ (6N137)

** Typ. はすべて $V_{CC} = 5V, T_A = 25$

スイッチング特性 (特に指定のないかぎり $T_A = -40 \sim 85$, $V_{CC} = 5V$, $I_F = 7.5mA$)

項目	記号	型名	Min	Typ.*	Max.	単位	テスト条件		図	注
伝達遅延時間 出力“0” “1”	t_{PLH}		20	48	75*	ns	$T_A = 25$	$R_L = 350\Omega$ $C_L = 15pF$	5,6,7	5
					100					
伝達遅延時間 出力“1” “0”	t_{PHL}		25	50	75*	ns	$T_A = 25$		5,6,8	5
					100					
パルス幅歪 $ t_{PHL}-t_{PLH} $		その他		3.5	35	ns				5
		HCNW			40					
伝達遅延スキュー	t_{PSK}				40	ns				6,7
出力立上り時間 (10~90%)	t_r			24		ns			11	
出力立下り時間 (90~10%)	t_f			10		ns			11	
イネーブルの伝達遅延時間 “1” “0”	t_{ELH}			30		ns	$R_L = 350\Omega$, $C_L = 15pF$ $V_{EL} = 0V$, $V_{EH} = 3V$		9,10	8
イネーブルの伝達遅延時間 “0” “1”	t_{EHL}			20		ns	$R_L = 350\Omega$, $C_L = 15pF$ $V_{EL} = 0V$, $V_{EH} = 3V$		9,10	8
瞬時同相除去電圧 出力“1”	$ CM_H $	6N137, HCPL-0600/M600		10,000		V/ μ s	$V_{CM}=10V$	$V_O(MIN)=2V$ $R_L=350\Omega$	13	9,11
		HCPL-2601/0601 M601,HCNW2601	5,000	10,000	$V_{CM}=50V$		$I_F=0mA$ $T_A=25$			
		HCPL-2611/0611 M611,HCNW2611	10,000	15,000	$V_{CM}=1000V$					
瞬時同相除去電圧 出力“0”	$ CM_L $	6N137, HCPL-0600/M600		10,000		V/ μ s	$V_{CM}=10V$	$V_O(MAX)=2V$ $R_L=350\Omega$	13	10,11
		HCPL-2601/0601 M601,HCNW2601	5,000	10,000	$V_{CM}=50V$		$I_F=7.5mA$ $T_A=25$			
		HCPL-2611/0611 M611,HCNW2611	10,000	15,000	$V_{CM}=1000V$					

注:

- 各フォトカブラの電源端子には、0.1 μ Fのセラミックコンデンサが必要です。又、フォトカブラの動作における電源電圧変動をバスラインに及ぼすことのないように、フォトカブラの電源は、他の回路の電源(バス・ライン)と切り離すことをおすすめします。他の方法としては、大容量のコンデンサをフォトカブラのバスライン側に挿入してください。
- 入力側のピーキング回路により、< 50mA, < 50ns程度の過渡電流が発生する可能性があります。平均電流は20mAを越えません。
- 2端子として考えます。ピン1, 2, 3, 4をショートしピン5, 6, 7, 8をショートして測定します。
- t_{PLH} , t_{PHL} は入力パルスの3.75mAの点から出力パルスの1.5Vの点で測定。
- t_{PSK} はいかなる2つの部品間について、保証温度範囲内の同一温度での t_{PHL} , t_{PLH} の最大偏差です。
- 詳細については、本データシート内の“伝達遅延、パルス幅歪、伝達遅延スキュー”についての項を参照ください。
- t_{ELH} , t_{EHL} はイネーブル入力パルスの1.5Vの点から出力パルスの1.5Vの点で測定。
- CM_H は、出力にロジック(1)状態を維持することのできる同相電圧変動です。

- CM_L は、出力にロジック(0)状態を維持することのできる同相電圧変動です。
- $\left| \frac{dV_{CM}}{dt} \right|_{max} = \pi f_{CM} V_{CM} (P - P)$
- イネーブル入力のロジック(1)状態には、外部プルアップは不必要です。イネーブルを不使用の場合は V_{CC} 端子に接続してください。
- 詳細については、オプション020のデータシートを参照して下さい。
- JEDECに登録されている6N137の I_{OH} は最大250 μ Aですが、hp社では最大100 μ Aを保証しています。
- JEDECに登録されている6N137の I_{CCH} は最大15mAですが、hp社では最大10mAを保証しています。
- JEDECに登録されている6N137の I_{CCL} は最大18mAですが、hp社では最大13mAを保証しています。
- JEDECに登録されている6N137の I_{EL} は最大 - 2.0mAですが、hp社では最大 - 1.6mAを保証しています。
- UL1577に基づき、フォトカブラは3000Vrms、1秒の絶縁試験(リーク電流 I_{L0} 5 μ A)を行っています。
- UL1577に基づき、フォトカブラは6000Vrms、1秒の絶縁試験(リーク電流 I_{L0} 5 μ A)を行っています。

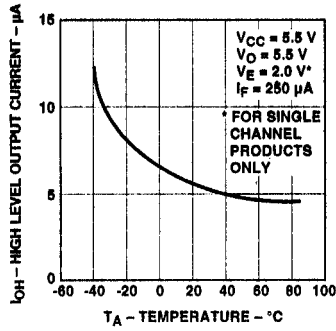


図1. 温度 - ロジック“H”出力電流特性

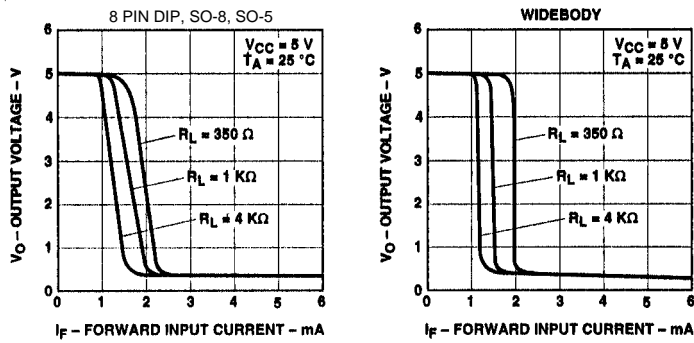


図2. 入力順電流 - 出力電圧特性

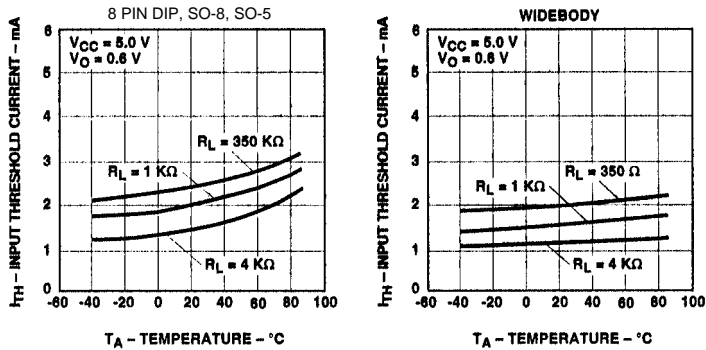


図3. 温度 - 入力スレッシュヨルド電流特性

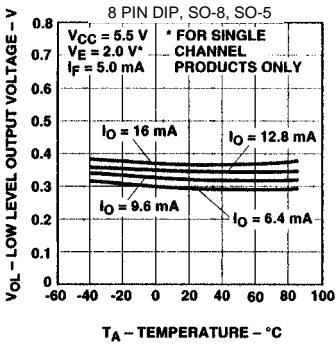


図4. 温度 - ロジック“L”出力電圧特性

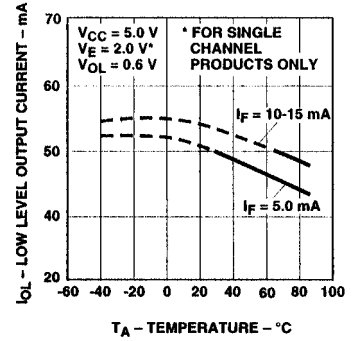
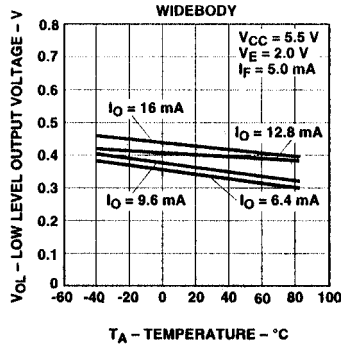


図5. 温度 - ロジック“L”出力電流特性

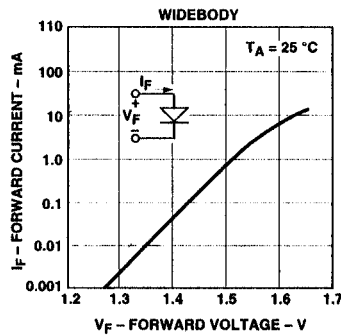
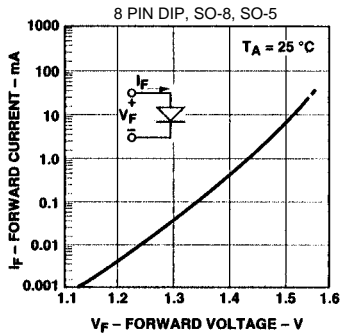


図6. 入力ダイオード特性

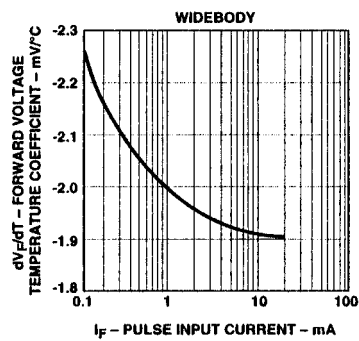
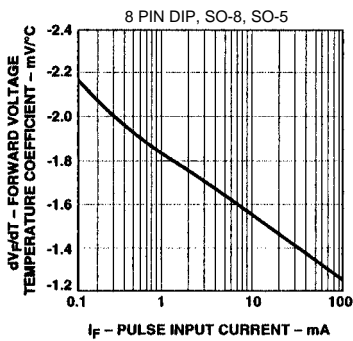
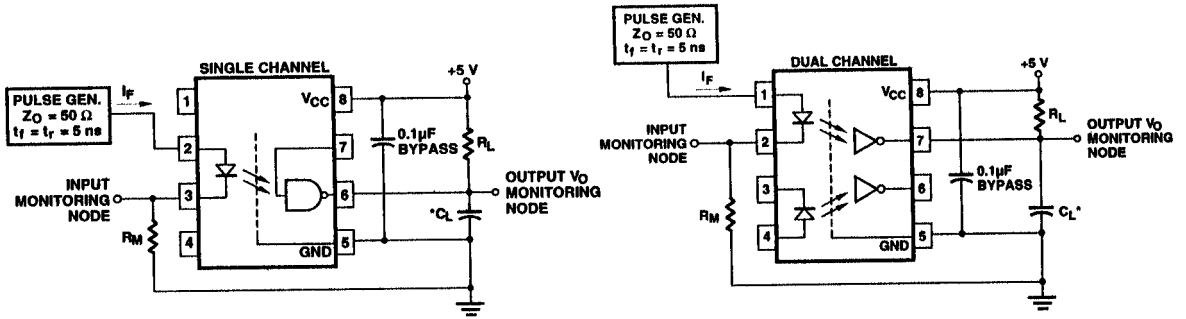


図7. 入力電流 - 順電圧温度係数



*CL IS APPROXIMATELY 15 pF WHICH INCLUDES PROBE AND STRAY WIRING CAPACITANCE.

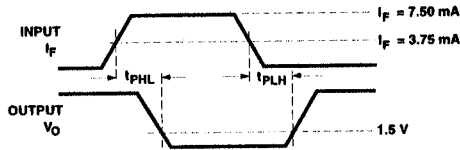


図8. t_{PHL} / t_{PLH} テスト回路

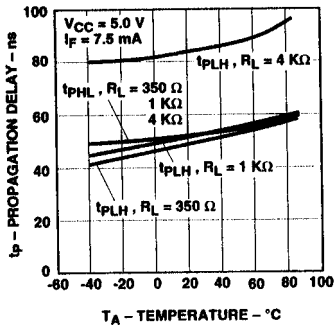


図9. 温度 - 伝達遅延時間特性

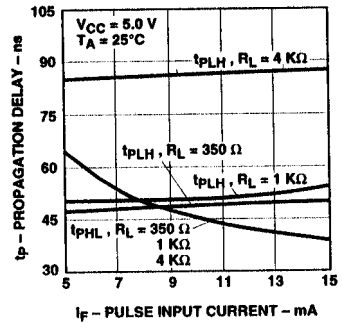


図10. パルス入力電流 - 伝達遅延時間特性

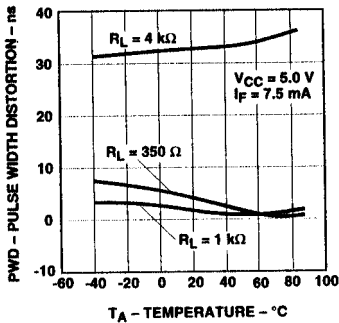


図11. 温度 - パルス幅歪 (PWD) 特性

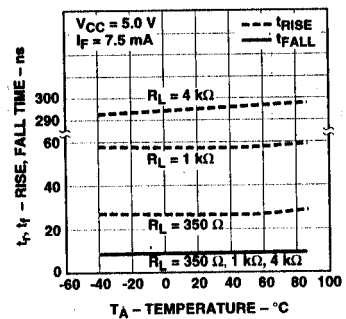


図12. 温度 - 立ち上り, 立ち下り時間特性

6

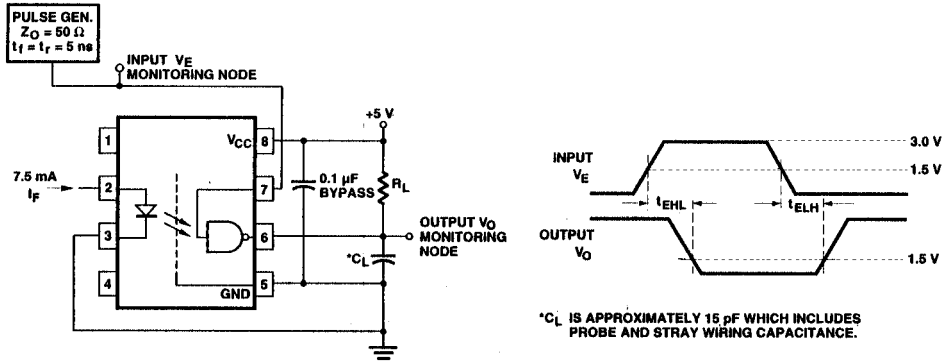


図13. t_{EHL} , t_{ELH} テスト回路

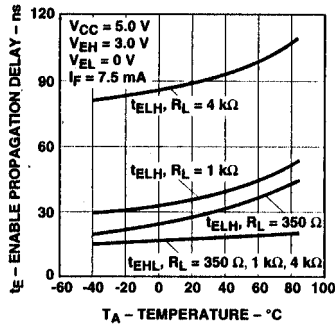


図14. 温度 - エネイブル伝達遅延時間特性

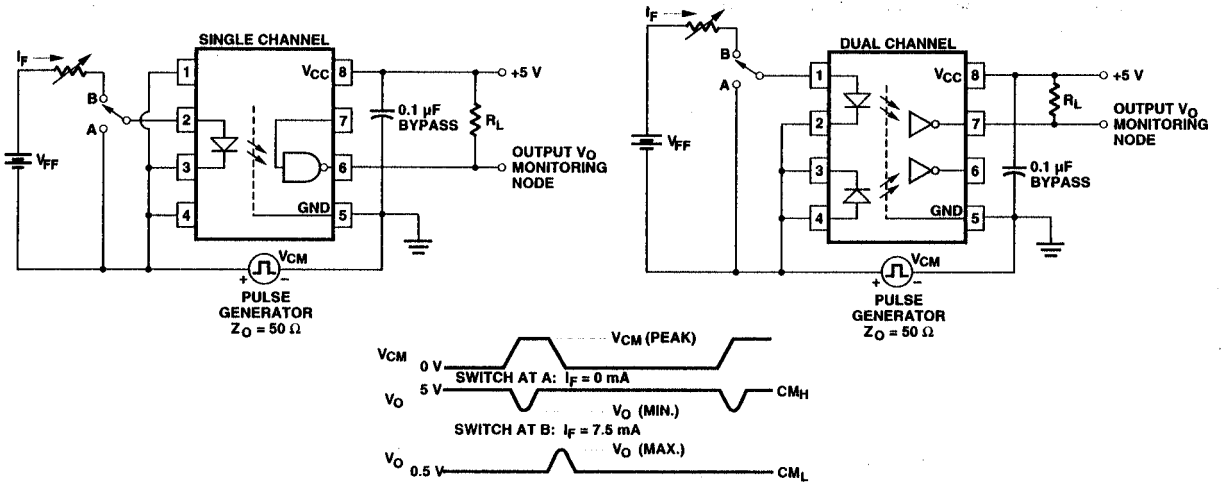


図15. CMRテスト回路とその波形

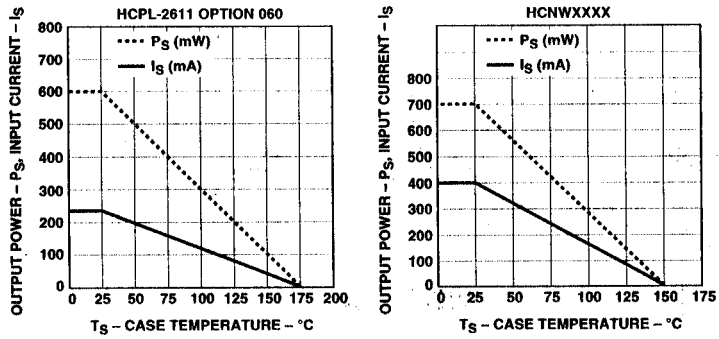


図16 . VDE0884における温度ディレーティングカーブ (故障時の安全限界)

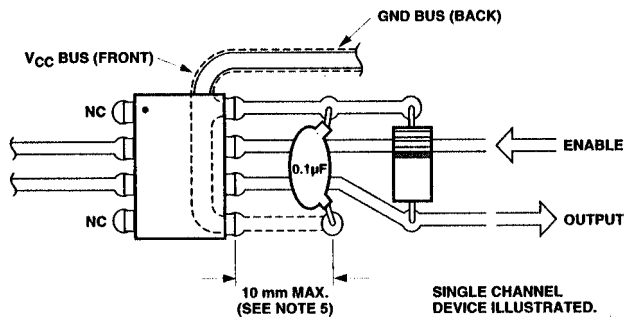


図17 . 推奨プリント板レイアウト

伝達遅延, パルス幅歪み, 伝達遅延スキュー

伝達遅延は、ロジック信号がフォトカブラで伝送される際に生じる遅延時間で、いかに早く信号が伝送されるかを表わすものです。ロジック“L”から“H”の伝達遅延(t_{PLH})は、入力信号により出力が“L”から“H”に変化するまでの伝達時間として表わされます。同様に、ロジック“H”から“L”の伝達遅延(t_{PHL})は、入力信号により出力が“H”から“L”に変化するまでの伝達時間として表わされます。(図6参照)パルス幅歪(PWD)は、 t_{PLH} と t_{PHL} の差がある時に現われるパルス幅の変化量です。パルス幅歪(PWD)は、 t_{PLH} と t_{PHL} の差として定義され、データ伝送システムにおいて最大データ伝送速度を決定することがあります。PWDは伝送されるデータの最小パルス幅(単位はns)で割り算され、パーセント表示した歪み率として表わされることがあります。通常、最小パルス幅の20~30%程度までのPWDが許容されますが、それぞれの応用(RS232, RS422, T-1など)においてPWDの値が決定されます。

伝達遅延スキュー(t_{PSK})は、並列データ伝送において信号の同期が問題となる応用の場合重要な規格です。並列データ伝送において複数のフォトカブラを使用する場合、伝達遅延時間の違いにより、送られたデータがフォトカブラの出力に同時に現われません。もし、この伝達遅延時間の差が大きすぎると、それによりフォトカブラを伝送される並列データの最大速度が決定されてしまいます。

伝達遅延スキューは、同じ動作条件(供給電圧、出力負荷、動作温度)で駆動されている複数のフォトカブラの中で、 t_{PLH} または t_{PHL} の最小と t_{PLH} または t_{PHL} の最大の伝達遅延時間の差

として定義されます。図15にあるように、今、複数のフォトカブラの入力が同時にオンまたはオフにスイッチした場合に、 t_{PSK} は t_{PLH} または t_{PHL} の最小の伝達遅延時間と t_{PLH} または t_{PHL} の最大の伝達遅延時間の差で表わされます。

このように、 t_{PSK} は並列データ伝送の最大速度を決定することがあります。図16は、フォトカブラを使ったパラレル・データ伝送応用例で、フォトカブラの入力、出力でのデータ、クロック信号を表わします。最大データ伝送速度を得るためには、クロックの1つのエッジだけでなく立ち上がり/立ち下りの両方のエッジを使って、データを検出します。

そのような応用の場合、伝達遅延スキューはフォトカブラの出力での伝送されるデータ・エッジの不確かさを表わしています。図16はデータとクロック・ラインの不確かさを示していますが、これら2つのラインにおいて不確かな領域が重ならないことが重要です。言い換えれば、クロック信号は全てのデータ信号が安定した後に変化しなければならず、クロック信号の変化よりも前にデータ信号が変化してはなりません。これらのことにより、並列データ伝送においてフォトカブラで伝送できる最小パルス幅は、 t_{PSK} の2倍となります。しかし、実際の回路設計においては、フォトカブラ以外の回路での不確定要素を考慮し、少し長いパルス幅を最小とすることを推奨します。

本製品は、推奨動作温度、入力順電流、供給電圧範囲において、伝達遅延時間、パルス幅歪み、及び伝達遅延スキューを規定しており、高速データ伝送での最大速度を決定する際に有利となります。

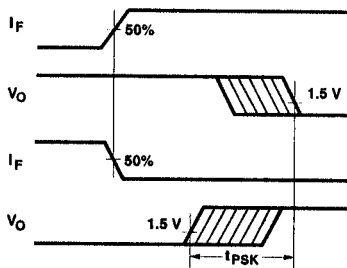


図18. 伝達遅延スキュー

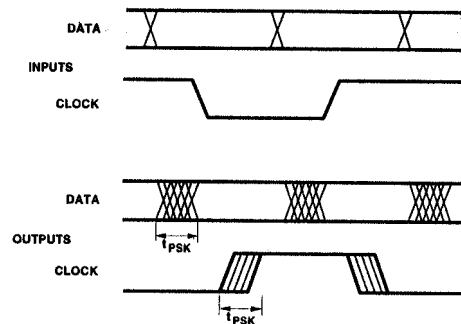


図19. 並列データ伝送

フォトカブラ製品取扱い注意事項

洗浄について

- ・塩素系フラックス及び塩素系の洗浄剤のご使用は避けてください。
- ・一部の洗浄剤には高温下において塩素原子等が分離するものがありますので、洗浄剤の管理についても十分注意を払う必要があります。
- ・超音波洗浄につきましては、その条件等によっては、ワイヤーボンディングへの影響を始め、フォトカブラに悪影響を及ぼす可能性が考えられますので、必ず十分に安全性をご確認の上、実施されるようお願いいたします。

環境規制について

フォトカブラを始め当社半導体部品には、オゾン層破壊規制物質、並びに特定臭素系難燃材料（PBBO_s、PBB_s）は使用されていません。

難燃性グレードについて

全ての当社フォトカブラは難燃性グレード“UL94V-0”です。

当社半導体部品のご使用にあたって

仕様及び仕様書に関して

- ・本仕様は製品改善および技術改良等により予告なく変更する場合があります。ご使用の際には最新の仕様を問い合わせの上、用途のご確認をお願いいたします。
- ・本仕様記載内容を無断で転載または複写することは禁じられております。
- ・本仕様内でご紹介している応用例(アプリケーション)は当社製品がご使用できる代表的なものです。ご使用において第三者の知的財産権などの保証または実施権の許諾に対して問題が発生した場合、当社はその責任を負いかねます。
- ・仕様書はメーカーとユーザ間で交わされる製品に関する使用条件や誤使用防止事項を言及するものです。仕様書の条件外で保存、使用された場合に動作不良、機械不良が発生しても当社は責任を負いかねます。ただし、当社は納品後1年以内に当社の責任に帰すべき理由で、不良或いは故障が発生した場合、無償で製品を交換いたします。
- ・仕様書の製品が製造上および政策上の理由で満足できない場合には変更の権利を当社が有し、その交渉は当社の要求によりすみやかに行われることとさせていただきます。なお、基本的に変更は3ヶ月前、廃止は1年前にご連絡致しますが、例外もございますので予めご了承ください。

ご使用用途に関して

- ・当社の製品は、一般的な電子機器(コンピュータ、OA機器、通信機器、AV機器、家電製品、アミューズメント機器、計測機器、一般産業機器など)の一部に組み込まれて使用されるものです。極めて高い信頼性と安全性が要求される用途(輸送機器、航空・宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器などの財産・環境もしくは生命に悪影響を及ぼす可能性を持つ用途)を意図し、設計も製造もされているものではありません。それゆえ、本製品の安全性、品質および性能に関しては、仕様書(又は、カタログ)に記載してあること以外は明示的にも黙示的にも一切の保証をするものではありません。

回路設計上のお願い

- ・当社は品質、信頼性の向上に努力しておりますが、一般的に半導体製品の誤動作や、故障の発生は避けられません。本製品の使用に附随し、或いはこれに関連する誤動作、故障、寿命により、他人の生命又は財産に被害や悪影響を及ぼし、或いは本製品を取り付けまたは使用した設備、施設または機械器具に故障が生じ一般公衆に被害を起こしても、当社はその内容、程度を問わず、一切の責任を負いかねます。
お客様の責任において、装置の安全設計をお願いいたします。