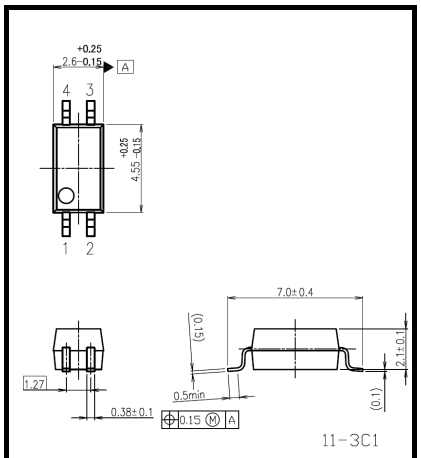
東芝フォトカプラ　赤外LED +フォトトランジスタ

TLP291

○ 電源
○ プログラマブルコントローラ
○ ハイブリッド IC

単位：mm



JEDEC	—
JEITA	—
東芝	11-3C1

質量: 0.05g (標準)

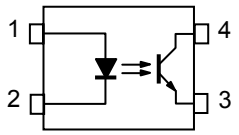
TLP291 は、フォトトランジスタと GaAs 赤外発光ダイオードを光結合させた超小型フラットパッケージの高耐ノイズ、高絶縁型のフォトカプラです。
TLP291 は高い絶縁耐圧(3750 Vrms)と広い動作温度範囲(Ta=-55 ~110 °C)に対応していますので、小型スイッチング電源や、ハイブリッド IC 等、高密度の基板実装が要求される応用に適しています。

- コレクタ・エミッタ間電圧：80 V (最小)
- 変換効率　：50% (最小)
  GB ランク品　：100% (最小)
- 絶縁耐圧　：3750 Vrms (最小)
- 動作温度範囲　:-55 ~ 110 °C
- UL 認定　: UL1577、ファイル No. E67349
- cUL 認定　:CSA Component Acceptance Service No.5A
  ファイル No. 67349
- SEMKO 認定　: EN 60065: 2002, 認定 No. 1200315
  EN 60950-1: 2001, EN 60335-1: 2002,
  認定 No. 1200315
- BSI 認定品　: BS EN 60065: 2002、認定 No. 9036
  BS EN 60950-1: 2006、認定 No. 9037
- オプション（V4）タイプ
  VDE 認定品　：EN 60747-5-5、認定 No. 40009347
  最大許容動作絶縁電圧　：707Vpk
  最大許容過電圧　：6000Vpk
  注： EN 60747-5-5 認定品を採用する場合は“オプション（V4）品”とご指定ください。

構造パラメータ
沿面距離　:5.0mm(最小)
空間距離　:5.0mm(最小)
絶縁物厚　:0.4mm(最小)

ピン接続図

TLP291



1:アノード
2:カソード
3:エミッタ
4:コレクタ

変換効率（特に指定のない限り、Ta = 25°C）

型名	分類名称 (注 1)	変換効率 (%) (I_C / I_F) I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V, Ta = 25°C		製品表示記号
		最小	最大	
TLP291	無	50	400	無印, YE, Y+, GR, GB, G, G+, B
	Y ランク品	50	150	YE
	GR ランク品	100	300	GR
	GB ランク品	100	400	GB
	YH ランク品	75	150	Y＋
	GRL ランク品	100	200	G
	GRH ランク品	150	300	G＋
	BLL ランク品	200	400	B

注 1: 製品型名を指定する場合、型名と分類名称を組み合わせてください。
製品適用例: ランク GB　TLP291 (GB,E
注意: 安全規格認定のための型名申請は標準製品型名を使用してください。
(適用例)　TLP291(GB,E: TLP291

絶対最大定格 （注）(特に指定のない限り、Ta = 25°C)

項目		記号	注記	定格	単位
発光側	入力順電流	I_F		50	mA
	入力順電流低減率(Ta≥90°C)	$\Delta I_F / \Delta Ta$		−1.5	mA /°C
	入力順電流（パルス）	I_{FP}	（注 2）	1	A
	入力逆電圧	V_R		5	V
	LED 許容損失	P_D		100	mW
	LED 許容損失低減率（Ta≥90°C）	$\Delta P_D / \Delta Ta$		-3.0	mW/°C
	接合部温度	T_j		125	°C
受光側	コレクタ・エミッタ間電圧	V_{CEO}		80	V
	エミッタ・コレクタ間電圧	V_{ECO}		7	V
	コレクタ電流	I_C		50	mA
	コレクタ損失	P_C		150	mW
	コレクタ損失低減率(Ta≥25°C)	$\Delta P_C / \Delta Ta$		−1.5	mW /°C
	接合部温度	T_j		125	°C
動作温度		T_{opr}		−55 ~ 110	°C
保存温度		T_{stg}		−55 ~ 125	°C
はんだ付け温度		T_{sol}		260 (10 秒)	°C
許容損失		P_T		200	mW
許容損失低減率（Ta≥25°C）		$\Delta P_T / \Delta Ta$		−2.0	mW /°C
絶縁耐圧		BV_S	（注 3）	3750	Vrms

注: 本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧等) が絶対最大定格以内での使用においても、高負荷 (高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化等) で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

注 2: パルス幅 100μs 以下、周波数 100 Hz

注 3: AC、1 分間 R.H.≤60%
LED 側ピン、受光側ピンをそれぞれ一括し、電圧を印加する。

電気的特性 (特に指定のない限り、Ta = 25°C)

項目		記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
発光側	入力順電圧	V_F	I_F = 10 mA	1.1	1.25	1.4	V
	入力逆電流	I_R	V_R = 5 V	—	—	5	μA
	端子間容量（入力側）	C_T	V = 0 V, f = 1 MHz	—	30	—	pF
受光側	コレクタ・エミッタ間降伏電圧	$V_{(BR)\ CEO}$	I_C = 0.5 mA	80	—	—	V
	エミッタ・コレクタ間降伏電圧	$V_{(BR)\ ECO}$	I_E = 0.1 mA	7	—	—	V
	暗電流	I_{CEO}	V_{CE} = 48 V,	—	0.01	0.08	μA
			V_{CE} = 48 V, Ta = 85°C	—	2	50	μA
	コレクタ・エミッタ間容量	C_{CE}	V = 0 V, f = 1 MHz	—	10	—	pF

結合特性 (特に指定のない限り、Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
変換効率	I_C / I_F	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	50	—	400	%
		GBランク品	100	—	400	
変換効率（飽和）	I_C / $I_{F\ (sat)}$	I_F = 1 mA, V_{CE} = 0.4 V	—	60	—	%
		GBランク品	30	—	—	
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE\ (sat)}$	I_C = 2.4 mA, I_F = 8 mA	—	—	0.3	V
		I_C = 0.2 mA, I_F = 1 mA	—	0.2	—	
		GBランク品	—	—	0.3	
コレクタオフ電流	$I_{C\ (off)}$	V_F = 0.7 V, V_{CE} = 48 V	—	—	10	μA

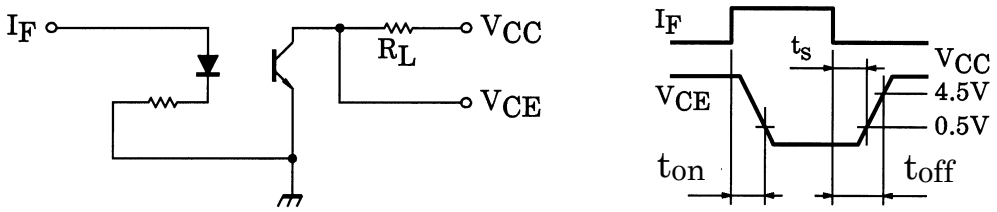
絶縁特性 (特に指定のない限り、Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
入出力間浮遊容量	C_S	V_S = 0 V, f = 1 MHz	—	0.8	—	pF
絶縁抵抗	R_S	V_S = 500 V, R.H.≤60%	1×10^{12}	10^{14}	—	Ω
絶縁耐圧	BV_S	AC、1 分	3750	—	—	Vrms
		AC、1 秒、オイル中	—	10000	—	
		DC、1 分、オイル中	—	10000	—	Vdc

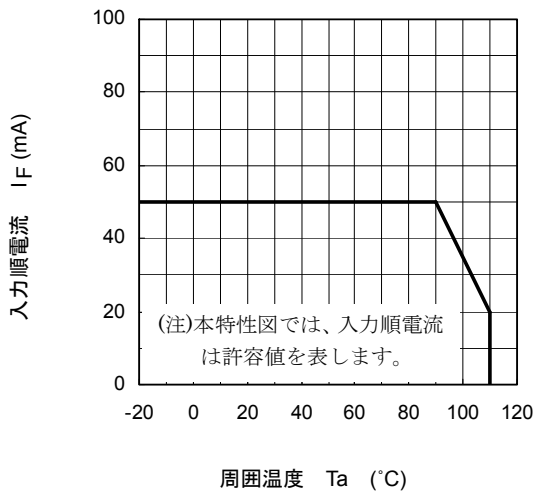
スイッチング特性 (特に指定のない限り、Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
立ち上がり時間	t_r	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA R_L = 100Ω	—	4	—	μs
立ち下がり時間	t_f		—	7	—	
ターンオン時間	t_{on}		—	7	—	
ターンオフ時間	t_{off}		—	7	—	
ターンオン時間	t_{on}	R_L = 1.9 kΩ (図 1) V_{CC} = 5 V, I_F = 16 mA	—	2	—	μs
蓄積時間	t_s		—	30	—	
ターンオフ時間	t_{off}		—	60	—	

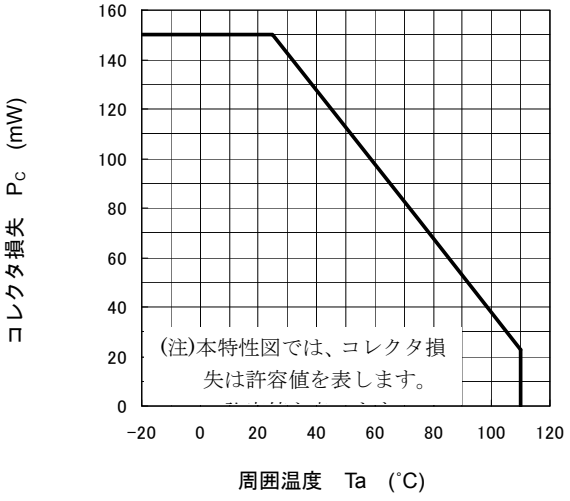
図 1: スイッチング時間測定回路



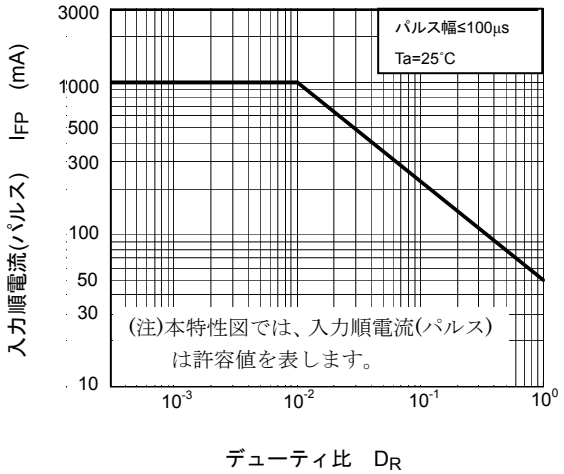
I_F - Ta



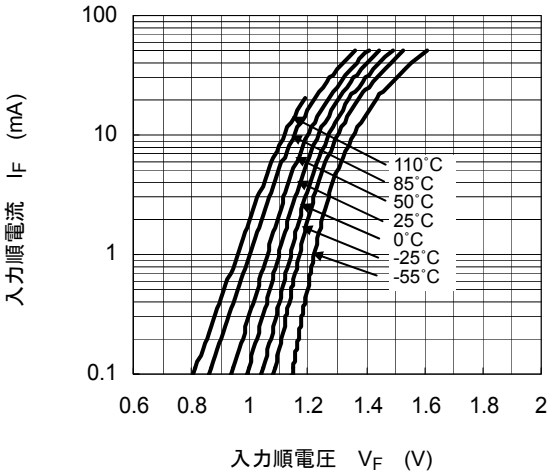
P_C - Ta



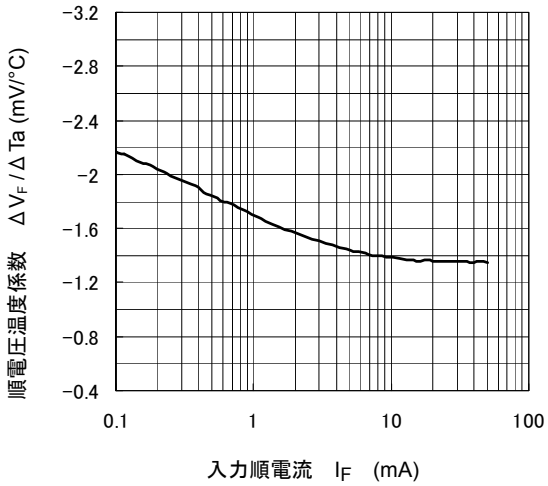
I_{FP} - D_R



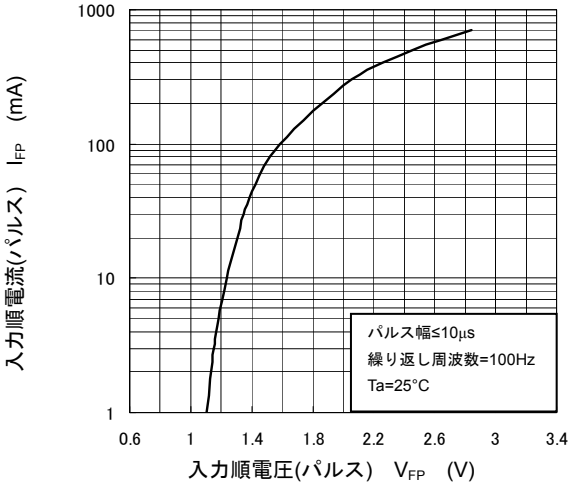
I_F - V_F



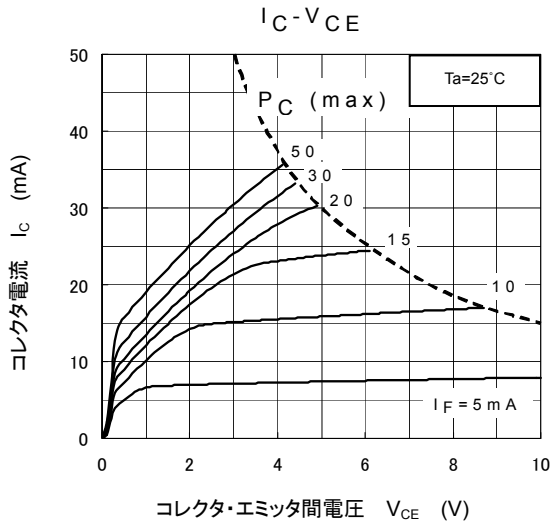
$\Delta V_F / \Delta Ta$ - I_F

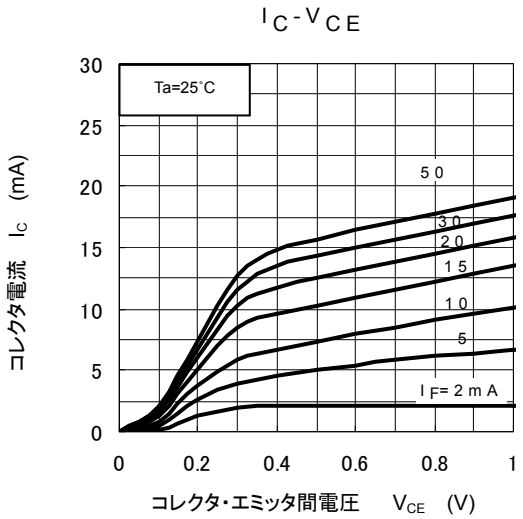


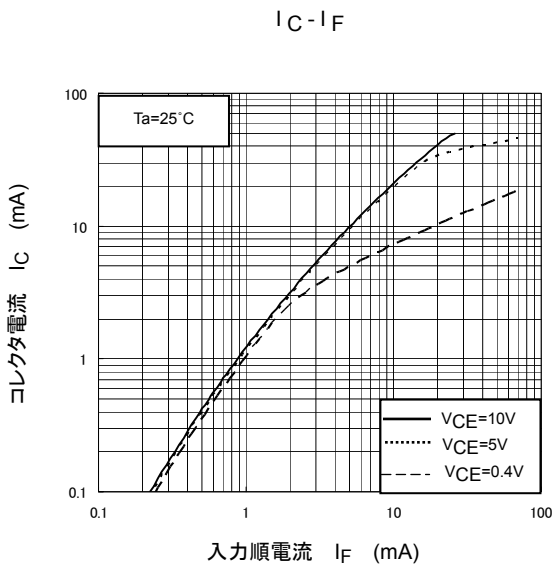
I_{FP} - V_{FP}

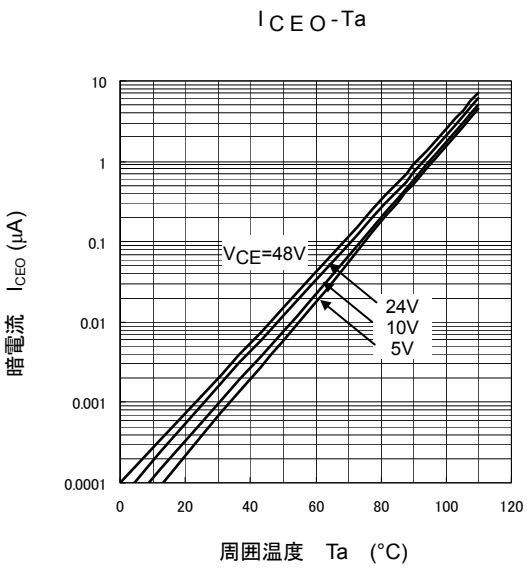


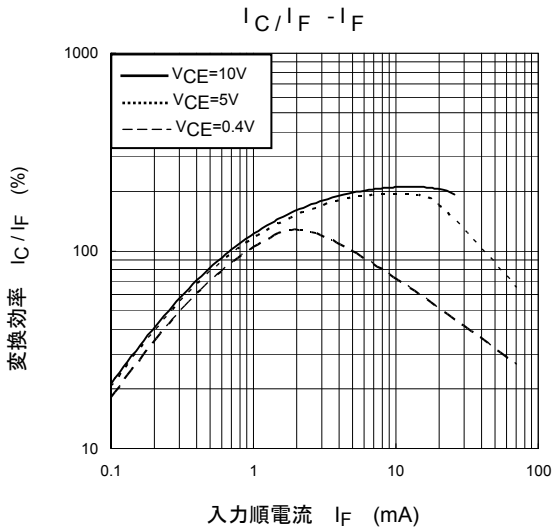
注　特性図の値は、特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。





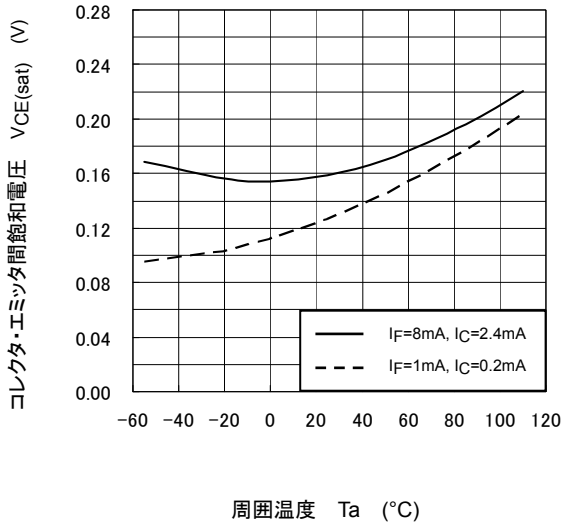




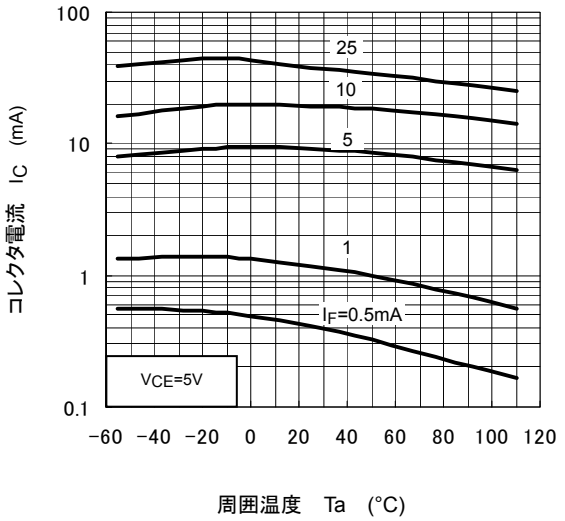


注　特性図の値は、特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。

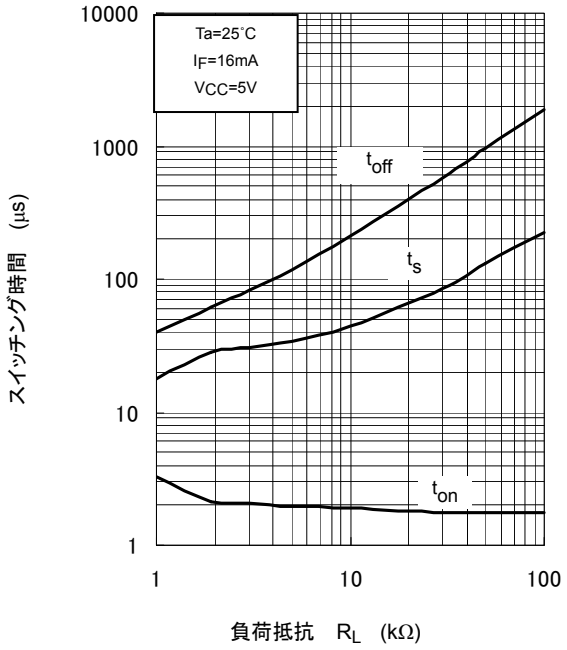
$V_{CE(sat)}$ - Ta



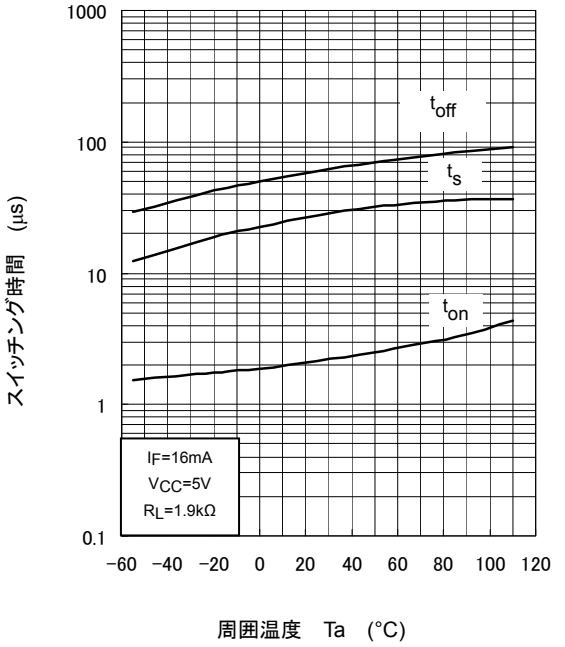
I_C - Ta



スイッチング時間 - R_L



スイッチング時間 - Ta



注　特性図の値は、特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。

実装・保管条件

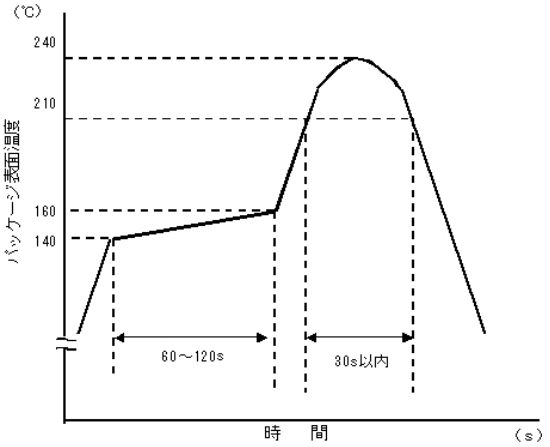
(1) 実装条件

・はんだ付け実装

はんだ付けははんだごて法、リフロー法ともに、次の条件でできる限り本体の温度上昇を防いでください。

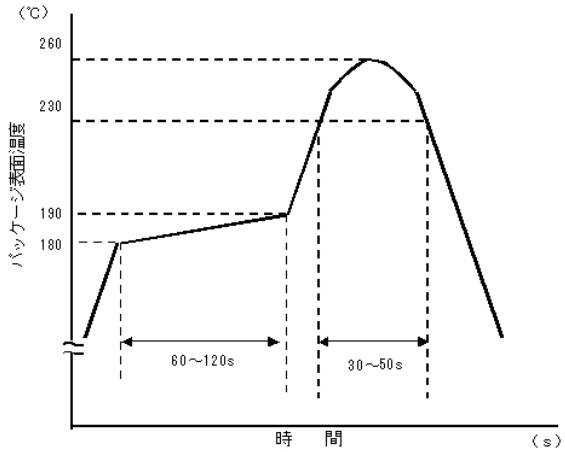
1) リフローの場合

・共晶はんだ使用時の温度プロファイル一例



本プロファイルはデバイス耐熱保証の最大値にて記載しています。プレヒート温度/加熱温度は、左記のプロファイル以内で、使用するはんだペーストの種類等に合わせた最適温度に設定してください。

・鉛フリーはんだ使用時の温度プロファイル一例



本プロファイルはデバイス耐熱保証の最大値にて記載しています。プレヒート温度/加熱温度は、左記のプロファイル以内で、使用するはんだペーストの種類等に合わせた最適温度に設定してください。

・リフロー回数は2回までです。
・リフローの1回目から2回目までを2週間以内に終了するようにお願い致します。

2) はんだフローの場合(共晶はんだ、鉛フリーはんだ共通)

・プリヒートは、150°Cで60～120秒で実施してください。
・260°C以下、10秒以内でお願いします。
・フロー回数は1回までです。

3) はんだコテによる場合

・260°C以下、10秒以内もしくは350°C、3秒以内で実施してください。
・はんだコテによる加熱は1端子1回までです。

(2) 保管条件

1) 水漏れの可能性のある場所や直射日光の当たる場所では保管しないでください。
2) 運搬や保管時は包装箱への注意表示に従ってください。
3) 保管場所の温度と湿度は、5～35°C、45～75%を目安としてください。
4) 有害ガス(特に腐食性ガス)の発生する場所や塵埃の多い所では、保管しないでください。
5) 温度変化の少ない場所に保管してください。保管時の急激な温度変化は結露が生じ、リードの酸化、腐食などが発生し、はんだ濡れ性が悪くなります。
6) デバイスを包装から取り出した後、再び保管する場合は帯電防止処理された収納容器を使用してください。
7) 保管時はデバイスに直接荷重を掛けないでください。
8) 上記形態で保管された場合でも長時間(2年以上)経過した場合には、使用前にはんだ付け性の確認をすることを推奨します。

EN 60747-5-5 オプション(V4)仕様

型名 : TLP291

適用品種 : EN 60747 の要求試験を適用した“オプション(V4)仕様”は次の商品名を付与します。
例 : TLP291(V4GB-TP,E
V4 : EN 60747 オプション指定
GB : CTR ランク分類
TP : 標準テーピング名
E : [[G]]/RoHS COMPATIBLE(注 4)
注意:ただし、安全規格のセット申請に際しては標準型名をご使用ください。
例 : TLP291(V4GB-TP,E → TLP291

（注 4）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弊社窓口までお問い合わせください。
RoHS 指令とは、「電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限（RoHS）に関する 2003 年 1 月 27 日付け欧州会議及び欧州理事会の指令（EU 指令 2002/95/EC）」のことです。

EN 60747 絶縁定格

項目	記号	定格値	単位
使用クラス 定格主電圧≦150Vrms に対し 定格主電圧≦300Vrms に対し		 I-IV I-III	—
環境試験クラス		55 / 110 / 21	—
汚染度		2	—
最大許容動作絶縁電圧	V_{IORM}	707	Vpk
部分放電試験電圧、入力−出力間 Vpr=1.5 x V_{IORM}, 型式および抜き取り試験 tp=10s, 部分放電電荷<5pC	Vpr	1060	Vpk
部分放電試験電圧、入力−出力間 Vpr=1.875 x V_{IORM}, 全数試験 tp=1s, 部分放電電荷<5pC	Vpr	1325	Vpk
最大許容過電圧 (過度過電圧, tpr=60s)	V_{TR}	6000	Vpk
安全最大定格 （故障時の最大許容値） 電流（入力電流：I_F, Psi=0mW） 電力（出力あるいは全許容損失） 温度	 Isi Psi Tsi	 250 400 150	 mA mW ℃
絶縁抵抗、入力−出力間 V_{IO}=500V, Ta=Tsi	Rsi	≧10^9	Ω

絶縁構造パラメータ

最小沿面距離	Cr	5.0mm
最小空間距離	Cl	5.0mm
最小絶縁物厚	ti	0.4mm
トラッキング指数	CTI	175

1. プリント基板に実装された場合には、沿面距離、空間距離はこの値以下になることがあります。
（例えば、標準の 3.5mm ランド間距離で実装される場合など）
これが許容されない場合には適切な処置を講じる必要があります。
2. このフォトカプラは、安全最大定格の範囲内でのみ安全な電気絶縁に適用することができます。
必要に応じ保護回路を設け、安全最大定格が確実に維持されるよう処置を講じる必要があります。

マーキング:EN 60747 の要求試験を適用した”オプション(V4)仕様“には次のマーキングを実施します。

製品表示 ： **V**

包装表示 ： VDE

製品表示例 ： TLP291

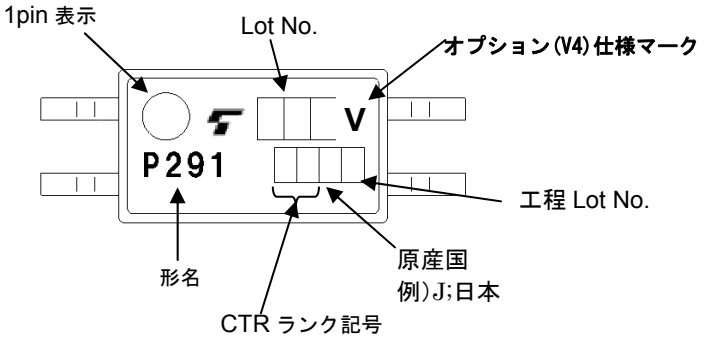


Figure 1 Partial discharge measurement procedure according to EN 60747
Destructive test for qualification and sampling tests.

Method A

(for type and sampling tests, destructive tests)

t_1, t_2	= 1 to 10 s
t_3, t_4	= 1 s
t_p(Measuring time for partial discharge)	= 10 s
t_b	= 12 s
t_{ini}	= 60 s

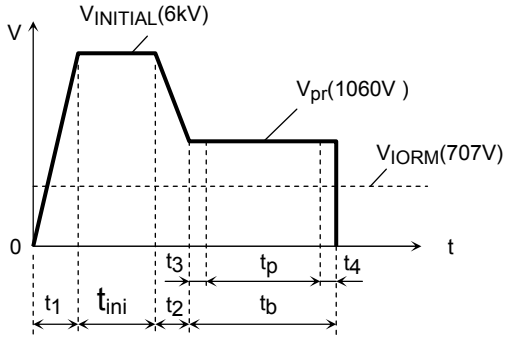


Figure 2 Partial discharge measurement procedure according to EN 60747
Non-destructive test for100% inspection.

Method B

(for sample test, non-destructive test)

t_3, t_4	= 0.1 s
t_p (Measuring time for partial discharge)	= 1 s
t_b	= 1.2 s

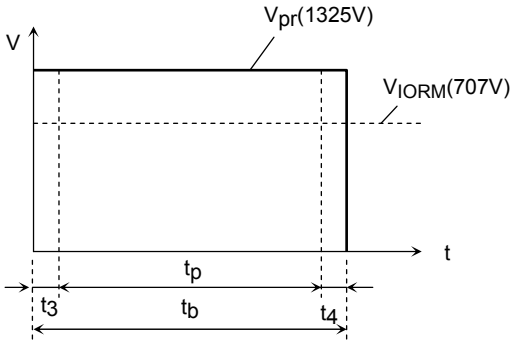
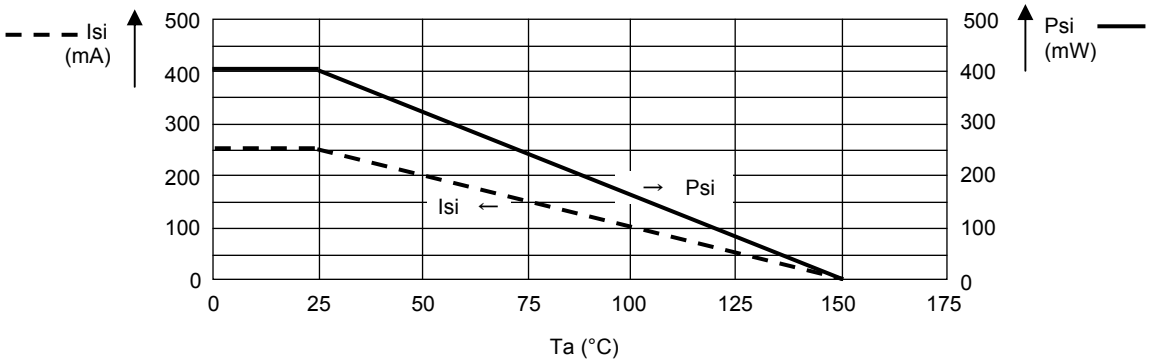



Figure 3 Dependency of maximum safety ratings on ambient temperature