

フォトカプラー 赤外LED+フォトIC

TLP5231

1. 用途

- ・ IGBTゲートドライブ用
- ・ MOSFETゲートドライブ用
- ・ 汎用インバーター用
- ・ ACサーボ用
- ・ 太陽光発電用パワーコンディショナー用
- ・ エアコン用インバーター用

2. 概要

TLP5231は、長沿面・空間距離のSO16Lパッケージに、高度に集積された多機能ICを内蔵した2.5 Aデュアル出力のゲートプリドライブレフトカプラーです。外付けのPチャネルおよびNチャネルMOSFETバッファを介してパワーデバイスを駆動するためのプリドライバーとして最適です。

このスマート・ゲートドライバーカプラーは、IGBTおよびパワーMOSFET非飽和検出、フォルト信号フィードバック、ソフトゲートターンオフ、低電圧ロックアウト (UVLO) 機能を備えています。TLP5231は2つの赤外発光ダイオードと2つの高利得・高速の集積回路受光チップで構成されており、これにより入力側と出力側を電氣的に絶縁しながら、出力電流の制御およびフォルト信号のフィードバック機能等を実現しています。

3. 特長

- (1) 出力ピーク電流: ± 2.5 A (最大)
- (2) 動作温度: $-40 \sim 110$ °C
- (3) スレッシュホールド入力電流: 3.5 mA (最大)
- (4) 伝搬遅延時間: 300 ns (最大)
- (5) コモンモード過渡耐性: ± 25 kV/ μ s (最小)
- (6) 絶縁耐圧: 5000 Vrms (最小)
- (7) 外部PチャネルおよびNチャネルMOSFETバッファ用デュアル出力
- (8) ゲート正電源およびゲート負電源用のアンダーボルテージロックアウト(UVLO)機能
- (9) 安全規格

UL認定品 UL 1577, ファイルNo.E67349

cUL認定品 CSA Component Acceptance Service No.5A ファイルNo.E67349

VDE認定品 EN IEC 60747-5-5, EN IEC 62368-1 (注1)

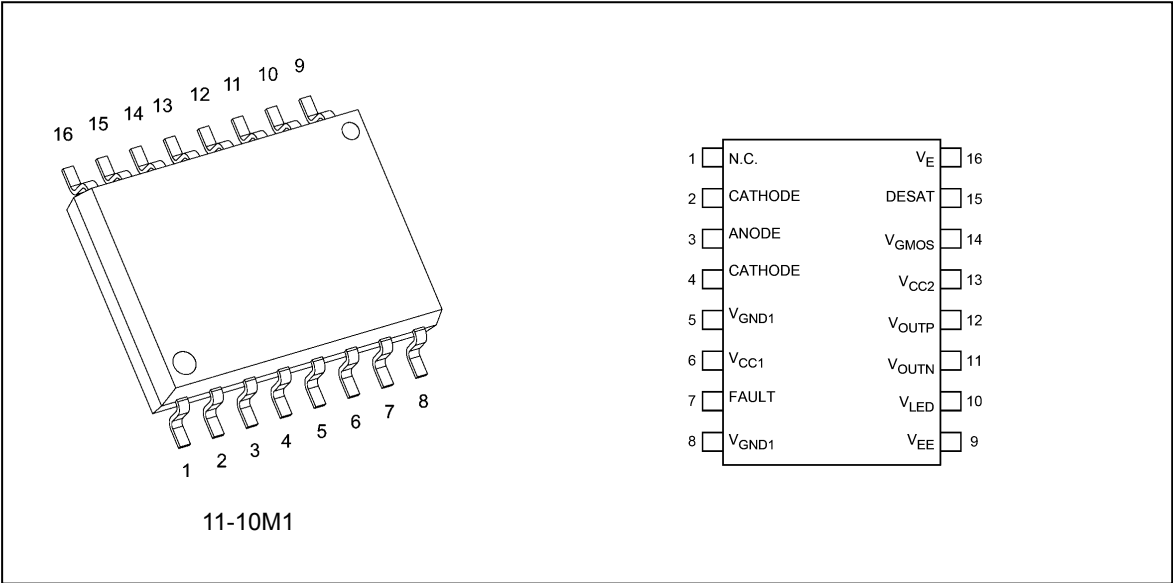
CQC認定品 GB4943.1 日本工場生産品

注1: VDE認定品を採用する場合は“オプション (D4) 品”をご指定ください。

製品量産開始時期

2020-01

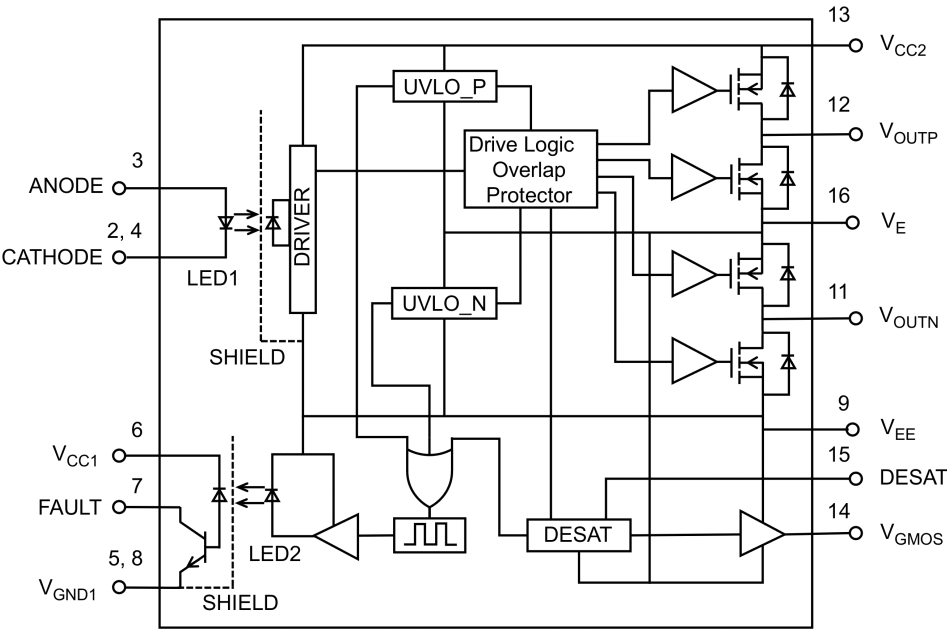
4. 外観と端子配置図



4.1. 端子情報

端子番号	記号	説明
1	N.C.	接続しないでください
2	CATHODE	カソード
3	ANODE	アノード
4	CATHODE	カソード
5	V _{GND1}	入力側グランド
6	V _{CC1}	入力正電源電圧
7	FAULT	フォルト出力
8	V _{GND1}	入力側グランド
9	V _{EE}	出力負電源電圧
10	V _{LED}	接続しないでください (内部回路テスト用)
11	V _{OUTN}	ローサイド電圧出力
12	V _{OUTP}	ハイサイド電圧出力
13	V _{CC2}	出力正電源電圧
14	V _{GMOS}	外付けMOSFET制御端子
15	DESAT	Desat短絡検出
16	V _E	出力電源共通端子 (パワー素子エミッタ/ソース)

5. 内部回路構成 (注)



注: 9ピンと13ピンの間にバイパス用のコンデンサー10 μ Fを, 13ピンと16ピンの間および9ピンと16ピンの間にバイパス用のコンデンサー1 μ Fを付ける必要があります。
6ピンと5ピン, または8ピンの間にバイパス用のコンデンサー0.33 μ Fを付ける必要があります。

6. 機能説明

6.1. 真理値表

入力順電流 I_F	低電圧誤動作防止機能 UVLO_P, UVLO_N	DESAT機能	FAULT端子7 出力	V_{OUTP}	V_{OUTN}	V_{GMOS}
X	アクティブ	非アクティブ	H (V_{CC1})	H (V_{CC2})	H (V_E)	H (V_E)
ON	非アクティブ	アクティブ (DESAT faultあり)	H (V_{CC1})	H (V_{CC2})	L (V_{EE})	H (V_E)
ON	非アクティブ	アクティブ (DESAT faultなし)	L (V_{GND1})	L (V_E)	L (V_{EE})	L (V_{EE})
OFF	非アクティブ	非アクティブ	L (V_{GND1})	H (V_{CC2})	H (V_E)	L (V_{EE})

6.2. 構造パラメーター

項目	寸法	単位
沿面距離	8.0 (最小)	mm
空間距離		
絶縁物厚	0.4 (最小)	

7. 絶対最大定格 (注) (特に指定のない限り, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

	項目	記号	注記	定格	単位
発光側 (コントローラ側)	入力順電流	I_F		25	mA
	入力順電流低減率 ($T_a \geq 95\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$\Delta I_F / \Delta T_a$		-0.84	mA/ $^{\circ}\text{C}$
	ピーク過渡入力順電流	I_{FPT}	(注1)	1	A
	ピーク過渡入力順電流低減率 ($T_a \geq 95\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$\Delta I_{FPT} / \Delta T_a$	(注2)	-34	mA/ $^{\circ}\text{C}$
	入力逆電圧	V_R		5	V
	入力正電源電圧	V_{CC1}		-0.5 ~ 7	V
	フォルト出力電流	I_{FAULT}		8	mA
	フォルト端子電圧	V_{FAULT}		-0.5 ~ V_{CC1}	V
	入力許容損失	P_D		150	mW
	入力許容損失低減率 ($T_a \geq 95\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$\Delta P_D / \Delta T_a$	(注2)	-5.0	mW/ $^{\circ}\text{C}$
受光側 (ゲート回路側)	ピークハイレベル出力電流 ($T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$)	I_{OPH}	(注3)	-2.5	A
	ピークローレベル出力電流 ($T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$)	I_{OPL}		+2.5	A
	トータル出力電源電圧	$(V_{CC2} - V_{EE})$	(注4)	-0.5 ~ 35	V
	出力負電源電圧	$(V_E - V_{EE})$		-0.5 ~ 17	V
	出力正電源電圧	$(V_{CC2} - V_E)$		-0.5 ~ 30	V
	ハイスайд出力電圧	$V_{OUTP(Peak)}$		$V_E - 0.5 \sim V_{CC2} + 0.5$	V
	ローサイド出力電圧	$V_{OUTN(Peak)}$		$V_{EE} - 0.5 \sim V_E + 0.5$	V
	DESAT電圧	V_{DESAT}		$V_E - 0.5 \sim V_{CC2} + 0.5$	V
	V_{GMOS} 電圧	V_{GMOS}		$V_{EE} - 0.5 \sim V_E + 0.5$	V
	出力許容損失	P_O		410	mW
	出力許容損失低減率 ($T_a \geq 95\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$\Delta P_O / \Delta T_a$	(注2)	-14.0	mW/ $^{\circ}\text{C}$
共通	動作温度	T_{opr}		-40 ~ 110	$^{\circ}\text{C}$
	保存温度	T_{stg}		-55 ~ 125	$^{\circ}\text{C}$
	はんだ付け温度 (10 s)	T_{sol}	(注5)	260	$^{\circ}\text{C}$
	絶縁耐圧 (AC, 60 s, R.H. $\leq 60\%$)	BV_S	(注6)	5000	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1: パルス幅 $\leq 1\text{ }\mu\text{s}$, 300 pps

注2: JEDEC JESD51-7準拠基板に実装

注3: 指数関数波形 パルス幅 $\leq 0.2\text{ }\mu\text{s}$, $f \leq 15\text{ kHz}$, $V_{CC2} = 15\text{ V}$

注4: 本製品のご使用に際しては, 必ずパワーデバイスのゲート回路に正負両電源(V_{CC2}/V_{EE})を構成してください。

注5: リード根元より2 mm以上。

注6: ピン1 ~ 8, ピン9 ~ 16をそれぞれ一括し, 電圧を印加する。

8. 推奨動作条件 (注)

項目	記号	注記	最小	標準	最大	単位
トータル出力電源電圧	$(V_{CC2}-V_{EE})$	(注1)	21.5	—	30	V
出力負電源電圧	(V_E-V_{EE})		-15	—	-6.5	V
出力正電源電圧	$(V_{CC2}-V_E)$		15	—	$30 - (V_E - V_{EE})$	V
入力正電源電圧	V_{CC1}		3.3	—	5.5	V
入力オン電流	$I_{F(ON)}$	(注2)	5.3	—	12	mA
入力オフ電圧	$V_{F(OFF)}$		0	—	0.8	V

注: 推奨動作条件は、期待される性能を得るための設計指標です。また、各項目はそれぞれ独立した指標となっておりますので、設計の際は電気的特性などで規定された値も合わせてご確認ください。

注: 出力フォトICは、非常に高感度のアンプを内蔵しており、発振防止用として、ピン9 (V_{EE}) とピン13 (V_{CC2}) との間に10 μ Fの、ピン13 (V_{CC2}) とピン16 (V_E) の間およびピン9 (V_{EE}) とピン16 (V_E) の間に1 μ Fの高周波特性の良いバイパスコンデンサーをピンより1cm以内の場所に取り付けてください。ない場合には、スピードやON/OFFの正常な動作をしない場合があります。

注1: V_{CC2} , V_{EE} の立ち上がりが鋭い場合、内部回路が安定して動作しない場合があります。そのため、 V_{CC2} , V_{EE} 立ち上がりは0.1 V/ μ s以下で駆動させてください。

注2: 入力オン電流の立ち上がり、立ち下がり0.5 μ s以下で駆動させてください。

9. 電気的特性

9.1. 電気的特性 (注)

(特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC2} - V_E = 15\text{ V}$, $V_E - V_{EE} = 8\text{ V}$)

項目	記号	注記	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
入力順電圧	V_F			$I_F = 10\text{ mA}$, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.45	—	1.7	V
入力逆電流	I_R			$V_R = 5\text{ V}$	—	—	10	μA
端子間容量 (入力側)	C_t			$V = 0\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	—	60	—	pF
FAULTローレベル出力電圧	V_{FAULTL}			$V_{DESAT} = 0\text{ V}$, $R_F = 10\text{ k}\Omega$, $C_F = 1\text{ nF}$, $V_{CC1} = 3.3\text{ or }5\text{ V}$	—	0.1	0.25	V
FAULTハイレベル出力電圧	V_{FAULTH}			$V_{DESAT} = \text{Open}$, $R_F = 10\text{ k}\Omega$, $C_F = 1\text{ nF}$, $V_{CC1} = 3.3\text{ or }5\text{ V}$	—	V_{CC1}	—	V
FAULTローレベル出力電流	I_{FAULTL}			$V_{FAULT} = 0.15\text{ V}$, $V_{CC1} = 3.3\text{ or }5\text{ V}$	—	1.2	—	mA
FAULTハイレベル出力電流	I_{FAULTH}			$V_{FAULT} = V_{CC1} = 3.3\text{ or }5\text{ V}$	—	0.01	1	μA
V_{OUTP} 端子ハイレベル出力電流	I_{OUTPH}	(注1)	図13.1.1	$V_{CC2} - V_{OUTP} = 7\text{ V}$	—	—	-1.0	A
V_{OUTP} 端子ローレベル出力電流	I_{OUTPL}		図13.1.2	$V_{OUTP} - V_E = 7\text{ V}$, $I_F = 8\text{ mA}$	1.0	—	—	A
V_{OUTN} 端子ハイレベル出力電流	I_{OUTNH}		図13.1.3	$V_E - V_{OUTN} = 7\text{ V}$	—	—	-1.0	A
V_{OUTN} 端子ローレベル出力電流	I_{OUTNL}		図13.1.4	$V_{OUTN} - V_{EE} = 7\text{ V}$, $I_F = 8\text{ mA}$	1.0	—	—	A
V_{OUTP} 端子ハイレベル出力抵抗	R_{OUTPH}		図13.1.5	$I_{OUTP} = -1.0\text{ A}$, $V_F = 0\text{ V}$	—	1.6	4.4	Ω
V_{OUTP} 端子ローレベル出力抵抗	R_{OUTPL}		図13.1.6	$I_{OUTP} = 1.0\text{ A}$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	1.2	3.3	Ω
V_{OUTN} 端子ハイレベル出力抵抗	R_{OUTNH}		図13.1.7	$I_{OUTN} = -1.0\text{ A}$, $V_F = 0\text{ V}$	—	1.9	5.0	Ω
V_{OUTN} 端子ローレベル出力抵抗	R_{OUTNL}		図13.1.8	$I_{OUTN} = 1.0\text{ A}$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	1.0	3.3	Ω
V_{OUTP} 端子ハイレベル出力電圧	V_{OUTPH}		図13.1.5	$I_{OUTP} = -100\text{ mA}$, $V_F = 0\text{ V}$	$V_{CC2} - 0.43$	$V_{CC2} - 0.14$	—	V
V_{OUTP} 端子ローレベル出力電圧	V_{OUTPL}		図13.1.6	$I_{OUTP} = 100\text{ mA}$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	$V_E + 0.1$	$V_E + 0.32$	V
V_{OUTN} 端子ハイレベル出力電圧	V_{OUTNH}		図13.1.7	$I_{OUTN} = -100\text{ mA}$, $V_F = 0\text{ V}$	$V_E - 0.4$	$V_E - 0.17$	—	V
V_{OUTN} 端子ローレベル出力電圧	V_{OUTNL}		図13.1.8	$I_{OUTN} = 100\text{ mA}$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	$V_{EE} + 0.1$	$V_{EE} + 0.3$	V

注: 標準値は, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ の条件下での値です。注: C_F は平滑用のコンデンサです。ピン7とピン5, またはピン8の間に必ず取り付けてください。注1: I_O 印加時間 $\leq 10\text{ }\mu\text{s}$, 1 パルス

9.2. 電気的特性 (注)

(特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC2} - V_E = 15\text{ V}$, $V_E - V_{EE} = 8\text{ V}$)

項目	記号	注記	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
V _{GMOS} 端子ハイレベル出力電流	I _{OUTGH}		図13.1.9	$V_E - V_{GMOS} = 8\text{ V}$, $I_F = 8\text{ mA}$, DESAT = Open	—	—	-105	mA
V _{GMOS} 端子ローレベル出力電流	I _{OUTGL}		図13.1.10	$V_{GMOS} - V_{EE} = 8\text{ V}$, $V_F = 0\text{ V}$, DESAT = Open	90	—	—	
V _{GMOS} 端子ハイレベル出力抵抗	R _{OUTGH}		図13.1.11	$I_{OUTG} = -80\text{ mA}$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	10	30	Ω
V _{GMOS} 端子ローレベル出力抵抗	R _{OUTGL}		図13.1.12	$I_{OUTG} = 80\text{ mA}$, $V_F = 0\text{ V}$, DESAT = Open	—	4	10	
V _{GMOS} 端子ハイレベル出力電圧	V _{OUTGH}		図13.1.11	$I_{OUTG} = -1\text{ mA}$, $I_F = 8\text{ mA}$, DESAT = Open	—	V_E	—	V
V _{GMOS} 端子ローレベル出力電圧	V _{OUTGL}		図13.1.12	$I_{OUTG} = 1\text{ mA}$, $V_F = 0\text{ V}$, DESAT = Open	—	V_{EE}	—	
ハイレベル供給電流 (V _{CC2})	I _{CC2H}		図13.1.13	$V_F = 0\text{ V}$, no load	—	5.8	10.2	mA
ローレベル供給電流 (V _{CC2})	I _{CC2L}		図13.1.14	$I_F = 8\text{ mA}$, no load	—	6.2	10.2	
ハイレベル供給電流 (V _{EE})	I _{EEH}		図13.1.13	$V_F = 0\text{ V}$, no load	-9.2	-5.2	—	
ローレベル供給電流 (V _{EE})	I _{EEL}		図13.1.14	$I_F = 8\text{ mA}$, no load	-9.2	-5.5	—	
スレッシュホールド入力電流 (H/L)	I _{FHL}		図13.1.15	$V_{OUTP} - V_E < 5\text{ V}$, $V_{OUTN} - V_{EE} < 1\text{ V}$	—	1	3.5	
スレッシュホールド入力電圧 (L/H)	V _{FLH}			$V_{OUTP} - V_E > 5\text{ V}$, $V_{OUTN} - V_{EE} > 1\text{ V}$	0.8	—	—	V
UVLO_Pスレッシュホールド (V _{CC2} -V _E)	V _{UVLOP+}	(注1), (注2)		$I_F = 8\text{ mA}$, $V_{OUTP} - V_E < 5\text{ V}$	12	13	14	
UVLO_Pスレッシュホールド (V _{CC2} -V _E)	V _{UVLOP-}	(注1)		$I_F = 8\text{ mA}$, $V_{OUTP} - V_E > 5\text{ V}$	11	12	13	
UVLO_Pヒステリシス (V _{CC2} -V _E)	V _{UVLOP_HYS}			$V_{UVLOP+} - V_{UVLOP-}$	—	1	—	
UVLO_Nスレッシュホールド (V _E -V _{EE})	V _{UVLON+}	(注1), (注2)		$I_F = 8\text{ mA}$, $V_{OUTN} - V_{EE} < 1\text{ V}$	-6	-5.3	-5	
UVLO_Nスレッシュホールド (V _E -V _{EE})	V _{UVLON-}	(注1)		$I_F = 8\text{ mA}$, $V_{OUTN} - V_{EE} > 1\text{ V}$	-5.7	-5.0	-4.7	
UVLO_Nヒステリシス (V _E -V _{EE})	V _{UVLON_HYS}			$V_{UVLON+} - V_{UVLON-}$	—	0.3	—	
DESATスレッシュホールド	V _{DESAT}	(注2)		$V_{CC2} - V_E > V_{UVLOP+}$, $V_E - V_{EE} > V_{UVLON-}$	7.5	8.0	9.0	
ブランキング容量充電電流	I _{CHG}		図13.1.16	$V_{DESAT} = 2\text{ V}$	-0.82	-0.54	-0.29	mA
ブランキング容量放電電圧	V _{DSCHG}			$I_{DSCHG} = 10\text{ mA}$	—	1.1	3.0	V

注: 標準値は, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ の条件下での値です。注1: V_{UVLOP+}はV_{CC2} - V_Eの増加方向, V_{UVLOP-}は減少方向。最大V_{UVLOP+}を超える推奨最小V_{CC2}は15 Vです。V_{UVLON+}はV_E - V_{EE}の増加方向, V_{UVLON-}は減少方向。最小V_{UVLON+}を超える推奨最大V_{EE}は-6.5 Vです。注2: V_{OUTP}, V_{OUTN}がローレベルになった後はDESAT検出機能がパワーデバイスの主な保護機能になります。DESATが機能するにはUVLOの非アクティブ化(V_{CC2} - V_E > V_{UVLOP}, V_E - V_{EE} > V_{UVLON})が必要です。

10. 絶縁特性 (特に指定のない限り, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

項目	記号	注記	測定条件	最小	標準	最大	単位
端子間容量 (入力-出力間)	C_S	(注1)	$V_S = 0\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	—	1.0	—	pF
絶縁抵抗	R_S		$V_S = 500\text{ V}$, R.H. $\leq 60\%$	10^{12}	10^{14}	—	Ω
絶縁耐圧	BV_S		AC, 60 s	5000	—	—	Vrms

注1: ピン1～8, ピン9～16をそれぞれ一括し, 電圧を印加する。

11. スイッチング特性

11.1. スイッチング特性 (注)

(特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC2} - V_E = 15\text{ V}$, $V_E - V_{EE} = 8\text{ V}$)

項目	記号	注記	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
伝搬遅延時間 (L/H)	t_{pLH}	(注1)	図13.1.17	$I_F = 8 \rightarrow 0\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	100	200	300	ns
伝搬遅延時間 (H/L)	t_{pHL}			$I_F = 0 \rightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	100	200	300	
伝搬遅延時間バラツキ	$ t_{pHL} - t_{pLH} $			$I_F = 0 \leftrightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	—	150	
伝搬遅延スキュー	t_{psk}	(注1), (注2)	図13.1.17		-200	—	200	
LEDオフ時 V_{OUTP} 立ち上がり時間 (90 %)	t_{DP}	(注1)		$I_F = 8 \rightarrow 0\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	50	150	250	
LEDオン時 V_{OUTN} 立ち下がり時間 (10 %)	t_{DN}			$I_F = 0 \rightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	50	150	250	
出力オン時非オーバーラップ時間 (L/H)	t_{NLH}			$I_F = 8 \rightarrow 0\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	60	—	
出力オン時非オーバーラップ時間 (H/L)	t_{NHL}			$I_F = 0 \rightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	50	—	
V_{OUTP} 立ち上がり時間	t_{PR}			$I_F = 8 \rightarrow 0\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	50	—	
V_{OUTP} 立ち下がり時間	t_{PF}			$I_F = 0 \rightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	50	—	
V_{OUTN} 立ち上がり時間	t_{NR}			$I_F = 8 \rightarrow 0\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	50	—	
V_{OUTN} 立ち下がり時間	t_{NF}			$I_F = 0 \rightarrow 8\text{ mA}$, $C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $f = 20\text{ kHz}$, duty = 50 %	—	40	—	

注: 標準値は, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ の条件下での値です。

C_P と C_N はバッファ用外付けMOSFETのゲート容量を表します。

注1: 入力信号 duty = 50 %, $t_r = t_f = 5\text{ ns}$ 以下

注2: 伝搬遅延スキューは, 複数製品間の伝搬遅延時間 (t_{pHL} または t_{pLH}) の最小値と最大値の差として定義されます。
同一動作条件下 (電源電圧・入力電流・温度条件等) で適用されます。

11.2. スイッチング特性 (注)

(特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC2} - V_E = 15\text{ V}$, $V_E - V_{EE} = 8\text{ V}$)

項目	記号	注記	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
DESATスレッシュホールド- V_{GMOS} 50%伝搬遅延時間	t_1	(注1)	図13.1.18	$C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $C_G = 1\text{ nF}$, $f = 100\text{ Hz}$, $\text{duty} = 50\%$, $I_F = 8\text{ mA}$, $C_{BLANK} = 200\text{ pF}$, $V_{DESAT} = 8.0\text{ V}$	—	450	750	ns
DESATスレッシュホールド- V_{OUTP} 50%伝搬遅延時間	t_2				—	380	700	
DESATスレッシュホールド- V_{FAULT} 50%伝搬遅延時間	t_3			$R_F = 10\text{ k}\Omega$, $C_F = 1\text{ nF}$, $V_{CC1} = 3.3\text{ or }5\text{ V}$, $f = 100\text{ Hz}$, $\text{duty} = 50\%$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	8	20	μs
V_{GMOS} 50%- V_{OUTN} 50%伝搬 遅延時間	t_4			$C_P = C_N = 4\text{ nF}$, $C_G = 1\text{ nF}$, $f = 100\text{ Hz}$, $\text{duty} = 50\%$, $I_F = 8\text{ mA}$	—	45	—	ns
DESATミュート時間	t_{MUTE}	(注2)		$I_F = 8\text{ mA}$	0.68	1.1	1.7	ms
DESAT立ち上がり時ブラン キング時間	t_{DESAT} (LEB)	(注3)		—	—	580	—	ns
DESATフィルター時間	t_{DESAT} (FILTER)	(注4)		$R_{DESAT} = 100\text{ }\Omega$, $V_{in} = 10\text{ V}$, $PW = 1\text{ }\mu\text{s}$, モニター: V_{OUTP} , V_{GMOS}	—	290	—	
ハイレベルコモンモード過 渡耐性	CM_H	(注5)	図13.1.19, 図13.1.21	$T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $ V_{CM} = 1500\text{ V}_{p-p}$, $V_{CC1} = 5\text{ V}$ ($I_F = 0\text{ mA}$), $R_{in} = 220\text{ }\Omega$ (分割抵抗)	± 25	—	—	kV/ μs
ローレベルコモンモード過 渡耐性	CM_L	(注6)	図13.1.20, 図13.1.22	$T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $ V_{CM} = 1500\text{ V}_{p-p}$, $V_{CC1} = 5\text{ V}$ ($I_F = 8\text{ mA}$), $R_{in} = 220\text{ }\Omega$ (分割抵抗)	± 25	—	—	

注: 標準値は, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ の条件下での値です。 C_G は過電流発生時に保護動作を行う外付けソフトゲートターンオフ用MOSFETのゲート容量を表します。注1: 入力信号 $\text{duty} = 50\%$, $t_r = t_f = 5\text{ ns}$ 以下注2: 保護動作の自動リセット時間。DESATピンの入力電圧が V_{DESAT} を超えた後、 V_{OUTP} がハイレベル、 V_{OUTN} がローレベル、 V_{GMOS} がハイレベル、 $FAULT$ がハイレベルとなり保護動作に入ります。その後ゲート入力信号がローレベルに戻った場合、 t_{MUTE} 後に保護動作を自動リセットします。図13.2.2, 図13.2.3を参照ください。

注3: パワーデバイスのゲート信号入力時のDESAT誤検知防止用ディセーブル時間。図13.2.2を参照ください。

注4: DESATピンの入力電圧が V_{DESAT} を超えた時の誤検知防止用ディセーブル時間。 $t_{DESAT(FILTER)} < t_1, t_2$ の関係があります。注5: CM_H はハイレベル ($V_{OUTP} - V_E > 12\text{ V}$, $V_{OUTN} - V_{EE} > 5\text{ V}$, $V_{FAULT} > 2\text{ V}$) を維持できる、コモンモード電圧波形の最大立ち下がり (電圧/時間) で表したものです。注6: CM_L はローレベル ($V_{OUTP} - V_E < 1\text{ V}$, $V_{OUTN} - V_{EE} < 1\text{ V}$, $V_{FAULT} < 0.8\text{ V}$) を維持できる、コモンモード電圧波形の最大立ち上がり (電圧/時間) で表したものです。

13. 参照図

13.1. 測定回路図

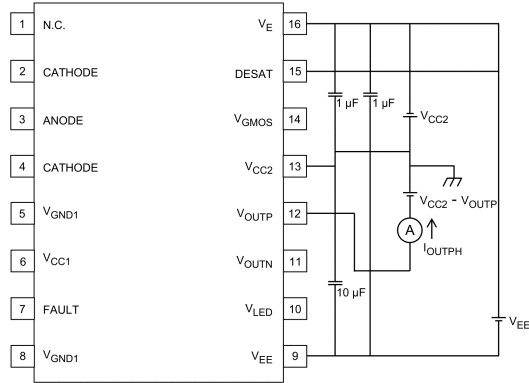


図 13.1.1 I_{OUTPH}測定回路

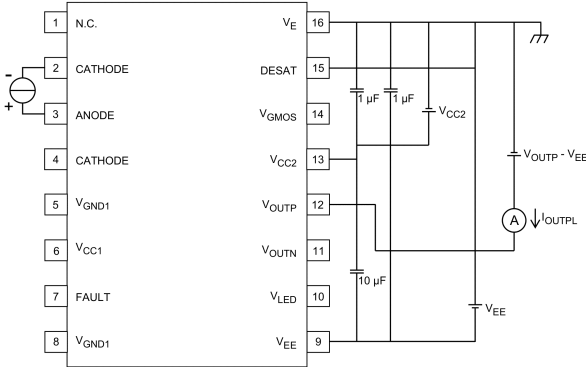


図 13.1.2 I_{OUTPL}測定回路

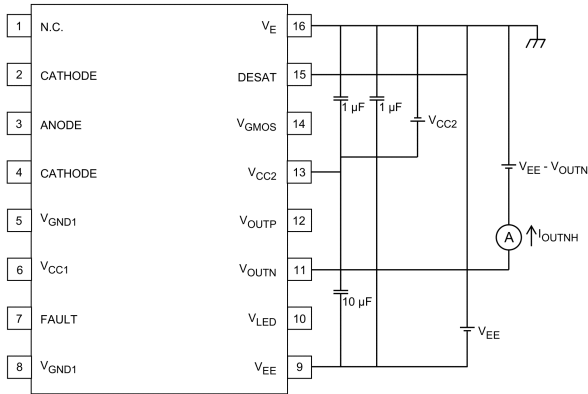


図 13.1.3 I_{OUTNH}測定回路

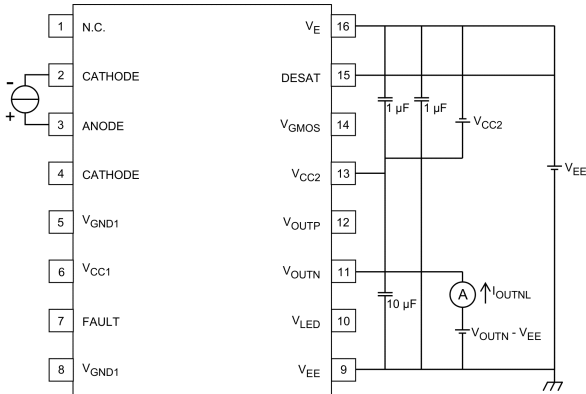


図 13.1.4 I_{OUTNL}測定回路

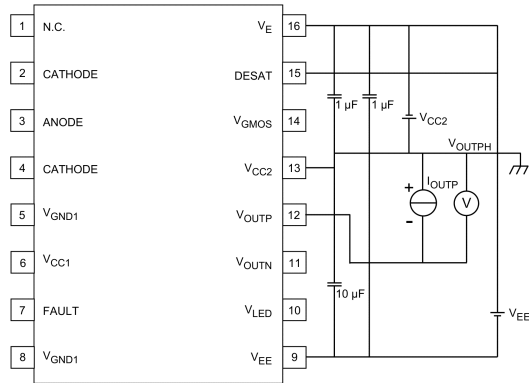


図 13.1.5 V_{OUTPH}, R_{OUTPH}測定回路

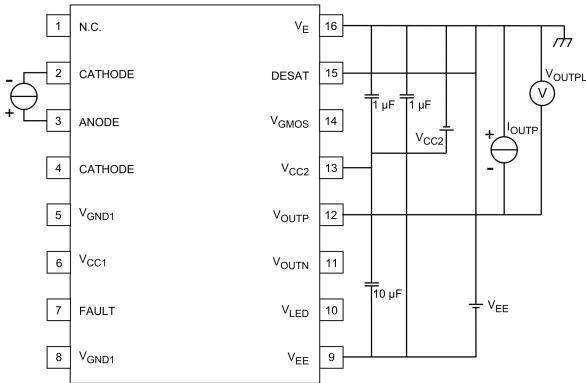


図 13.1.6 V_{OUTPL}, R_{OUTPL}測定回路

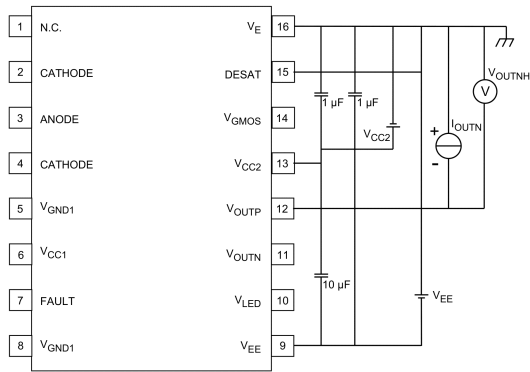


图 13.1.7 V_{OUTNH} , R_{OUTNH} 測定回路

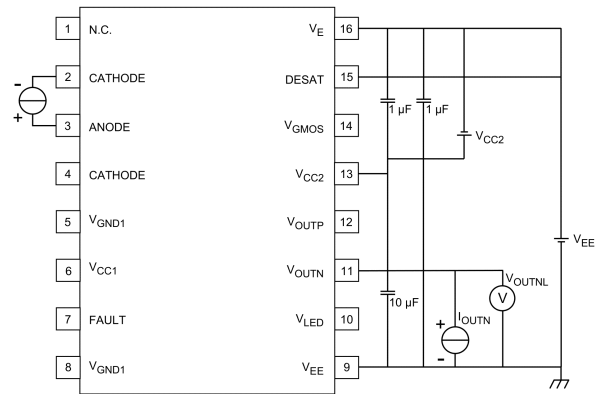


图 13.1.8 V_{OUTNL} , R_{OUTNL} 測定回路

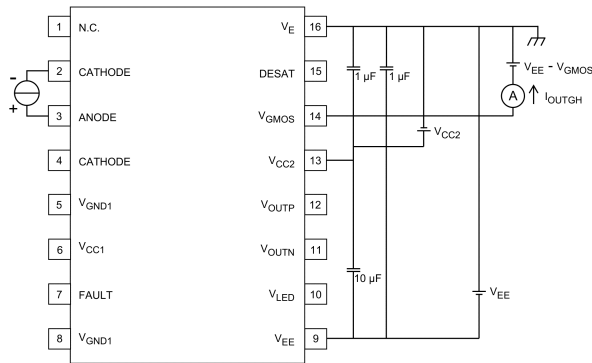


图 13.1.9 I_{OUTGH} 測定回路

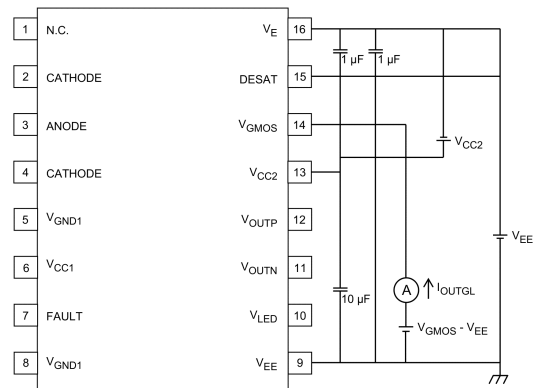


图 13.1.10 I_{OUTGL} 測定回路

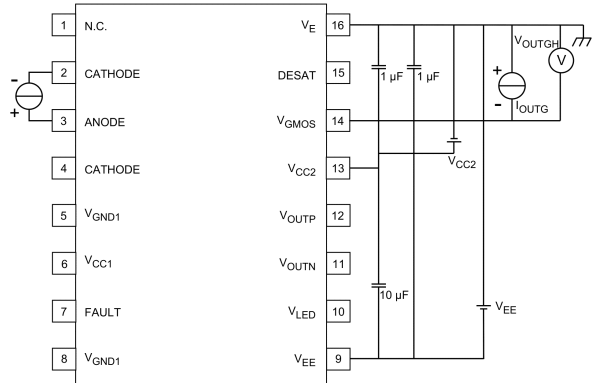


图 13.1.11 V_{OUTGH} , R_{OUTGH} 測定回路

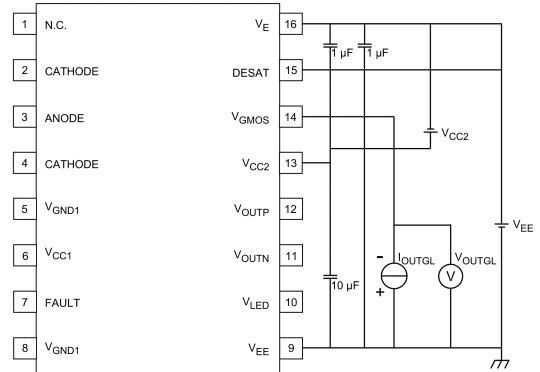


图 13.1.12 V_{OUTGL} , R_{OUTGL} 測定回路

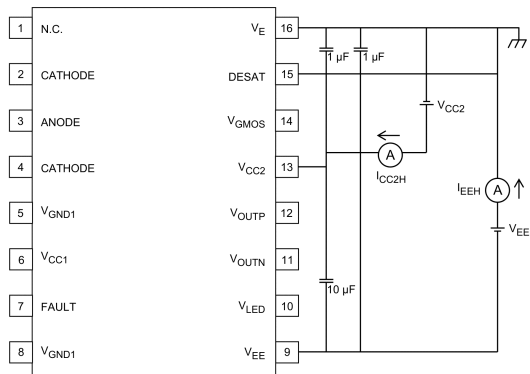


图 13.1.13 I_{CC2H} , I_{EEH} 測定回路

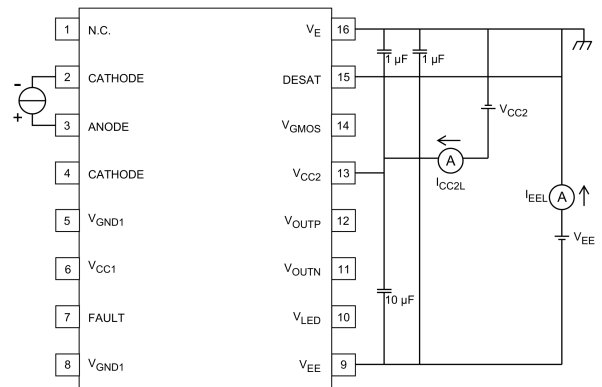


图 13.1.14 I_{CC2L} , I_{EEL} 測定回路

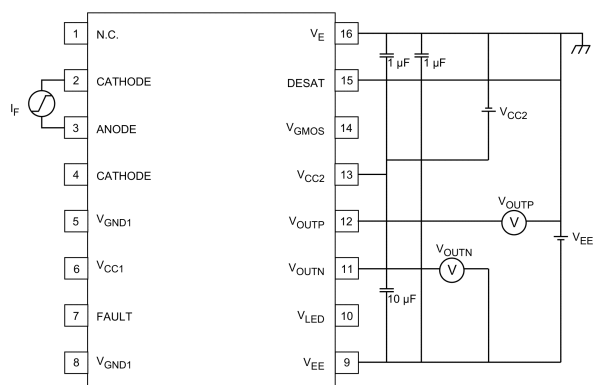


図 13.1.15 I_{FHL} , I_{FLH} 測定回路

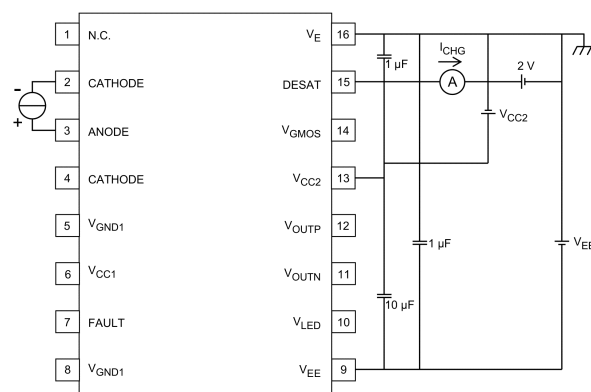


図 13.1.16 I_{CHG} 測定回路

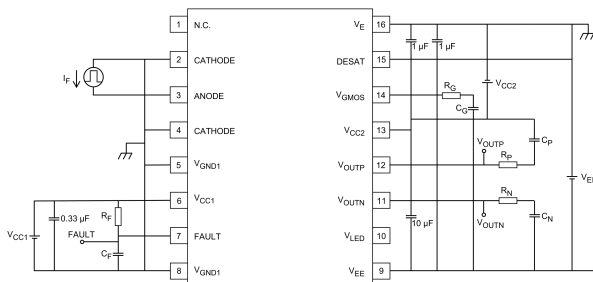


図 13.1.17 t_{PLH} , t_{PHL} , t_{NLH} , t_{NHL} , t_{DP} , t_{DN} , t_{PR} , t_{PF} , t_{NR} , t_{NF} 測定回路

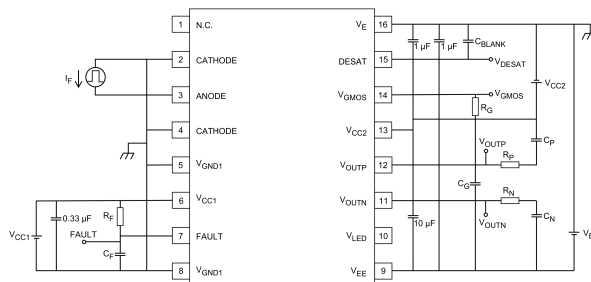


図 13.1.18 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_{MUTE} 測定回路

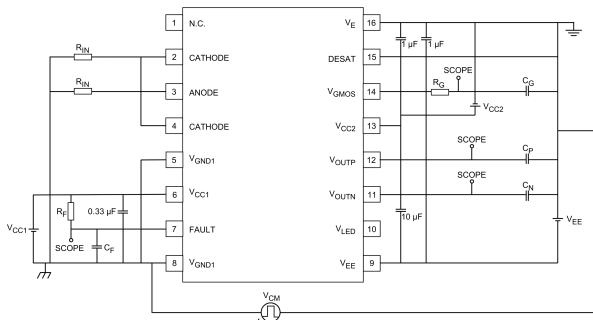


図 13.1.19 V_E 基準 CM_H 測定回路
(ゲート出力OFF)

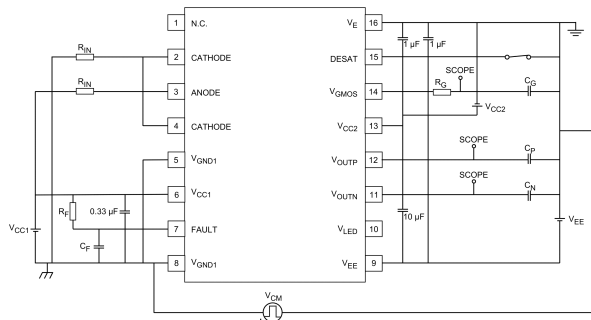


図 13.1.20 V_E 基準 CM_L 測定回路
(ゲート出力ON)

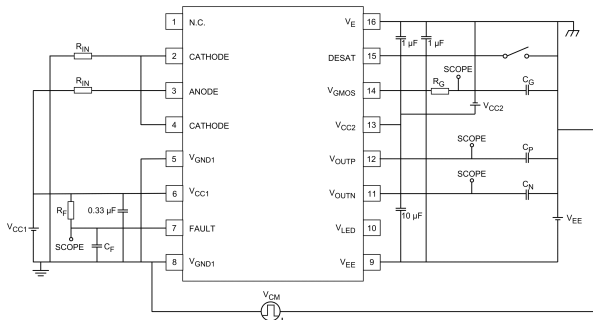


図 13.1.21 V_{GND1} 基準 CM_H 測定回路
(フォルト出力HIGH)

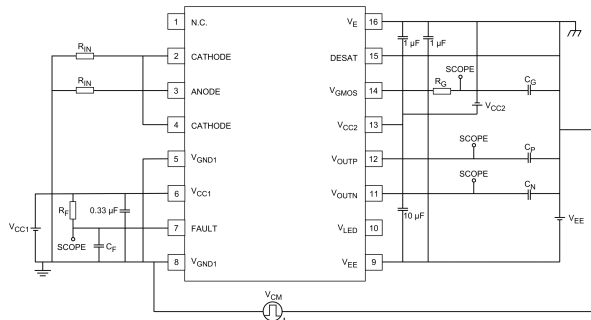


図 13.1.22 V_{GND1} 基準 CM_L 測定回路
(フォルト出力LOW)

13.2. タイミングチャート

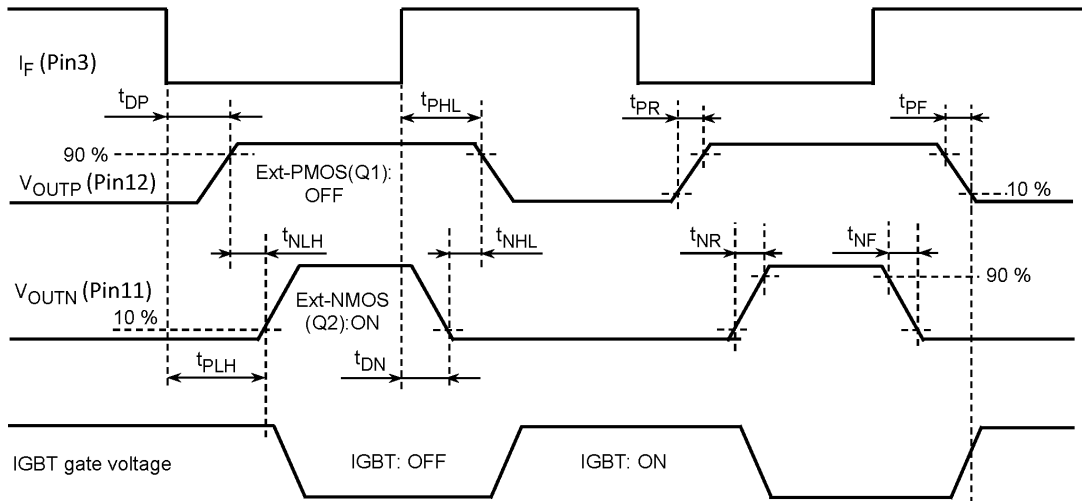


図 13.2.1 通常動作時

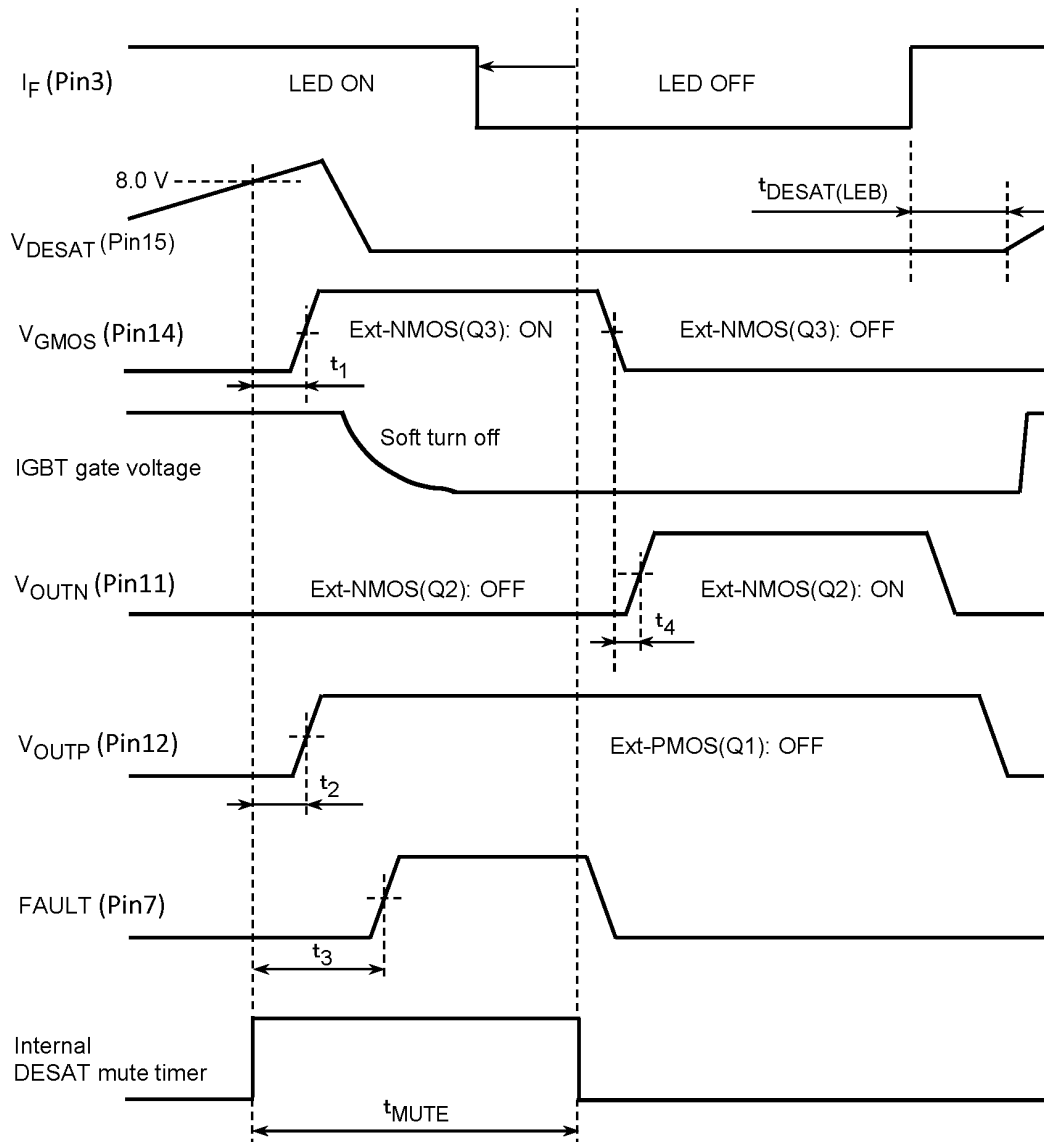


図 13.2.2 保護動作時 (LEDが t_{MUTE} 以内にオフする場合: 自動リセット動作)

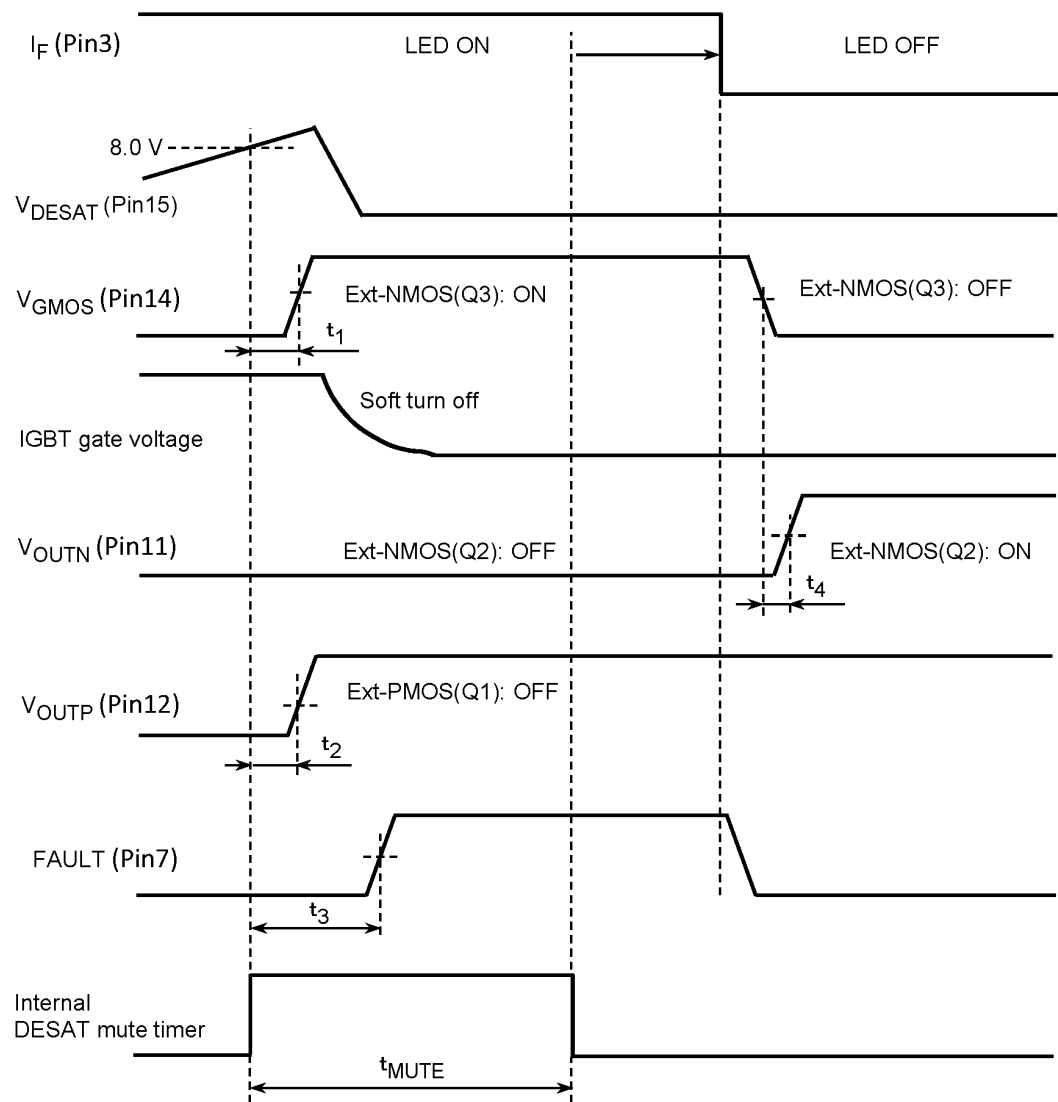
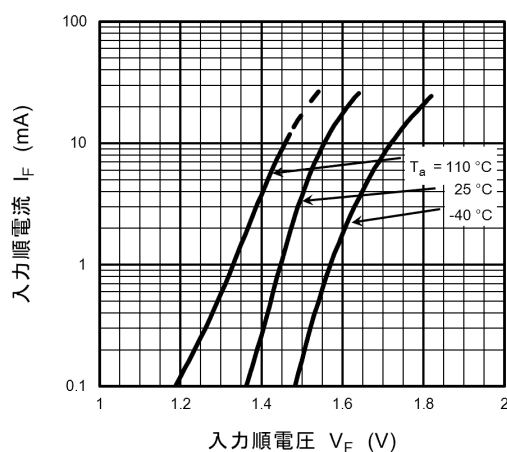
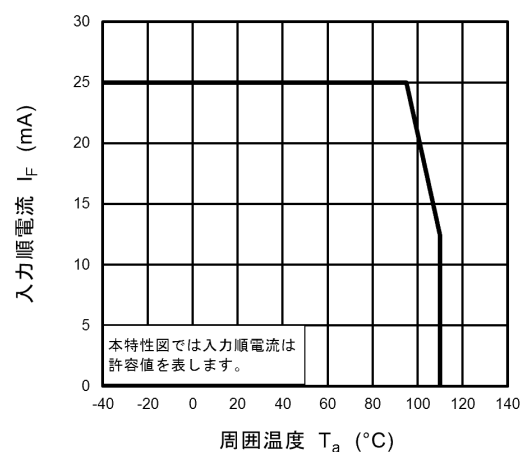
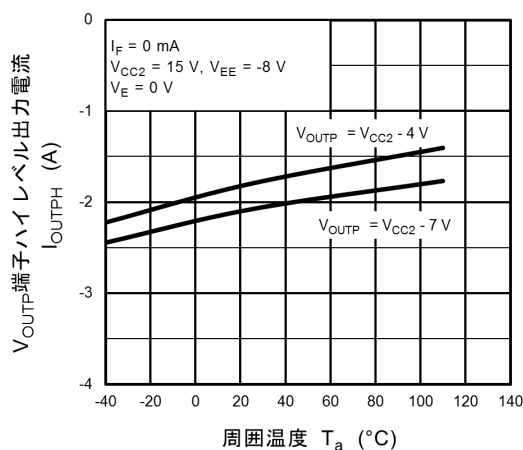
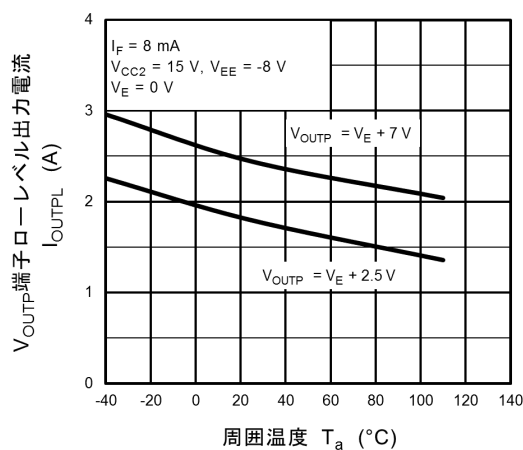
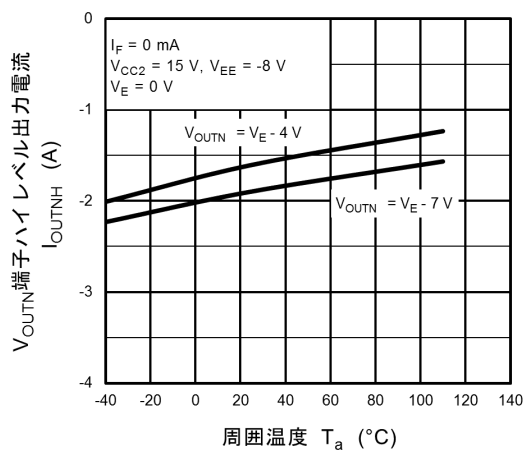
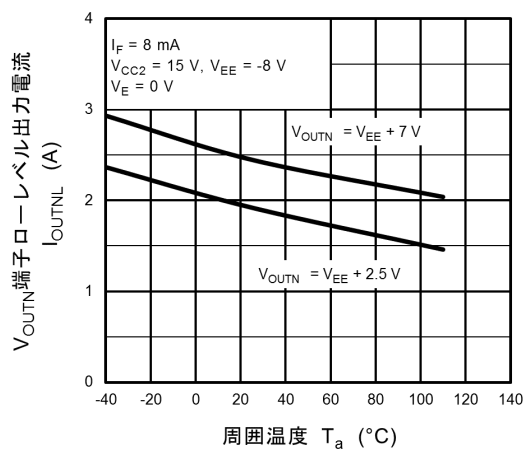


図 13.2.3 保護動作時 (LEDが t_{MUTE} 以降にオフする場合: LEDトリガによるリセット動作)

13.3. 特性図 (注)

図 13.3.1 $I_F - V_F$ 図 13.3.2 $I_F - T_a$ 図 13.3.3 $I_{\text{OUTPH}} - T_a$ 図 13.3.4 $I_{\text{OUTPL}} - T_a$ 図 13.3.5 $I_{\text{OUTNH}} - T_a$ 図 13.3.6 $I_{\text{OUTNL}} - T_a$

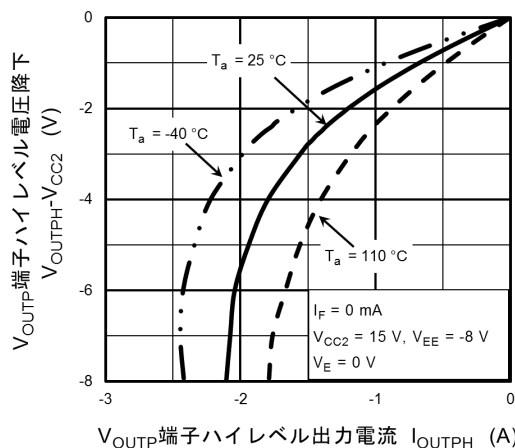


図 13.3.7 $(V_{OUTPH} - V_{CC2}) - I_{OUTPH}$

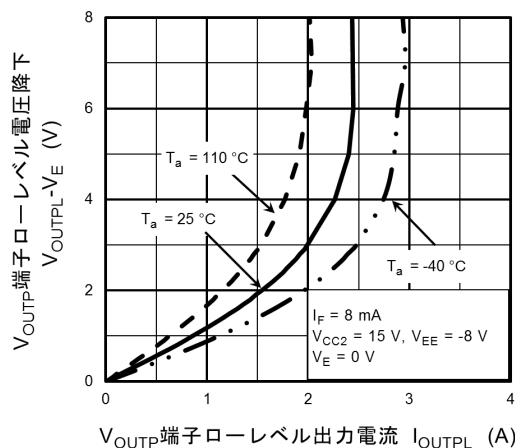


図 13.3.8 $(V_{OUTPL} - V_E) - I_{OUTPL}$

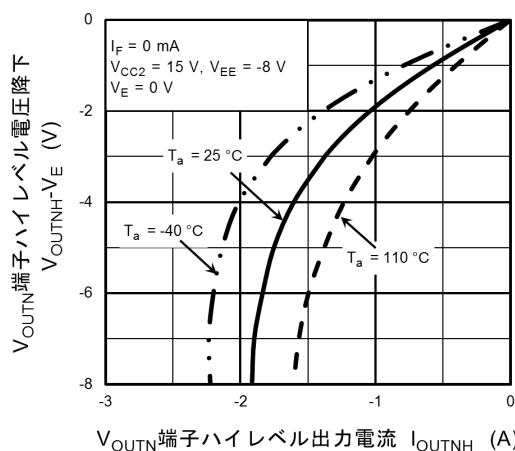


図 13.3.9 $(V_{OUTNH} - V_E) - I_{OUTNH}$

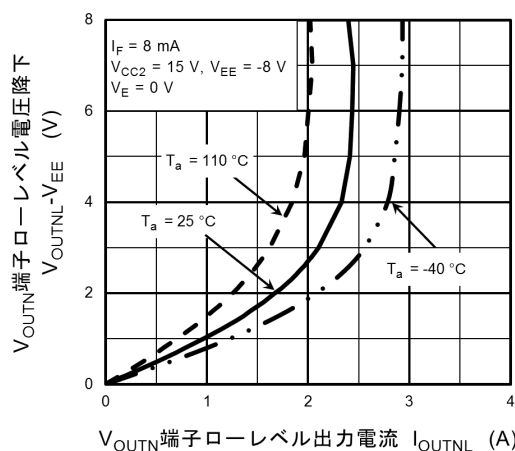


図 13.3.10 $(V_{OUTNL} - V_{EE}) - I_{OUTNL}$

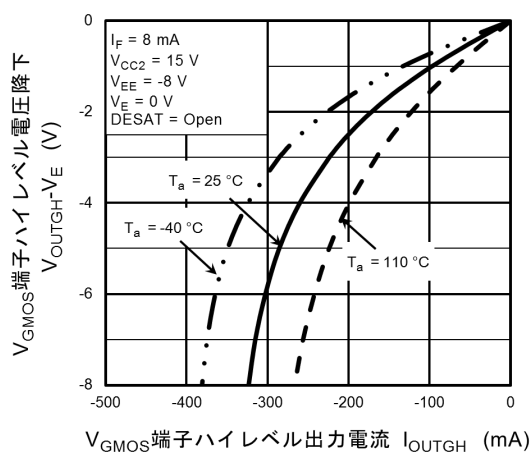


図 13.3.11 $(V_{OUTGH} - V_E) - I_{OUTGH}$

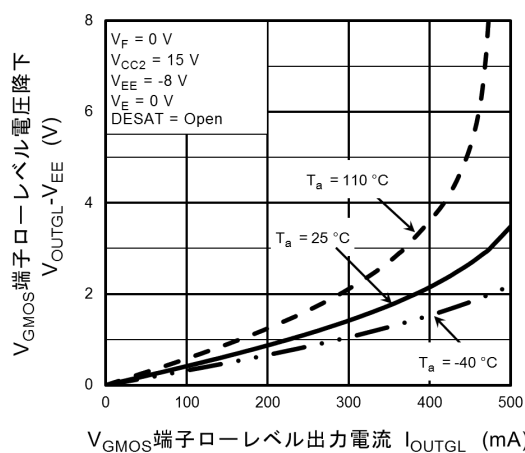
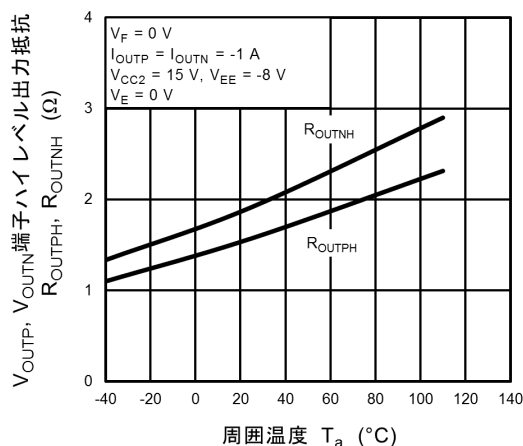
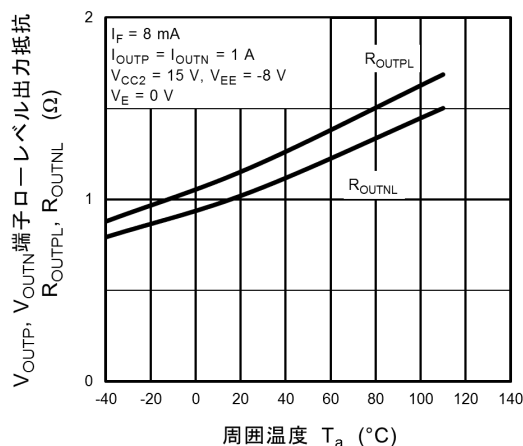
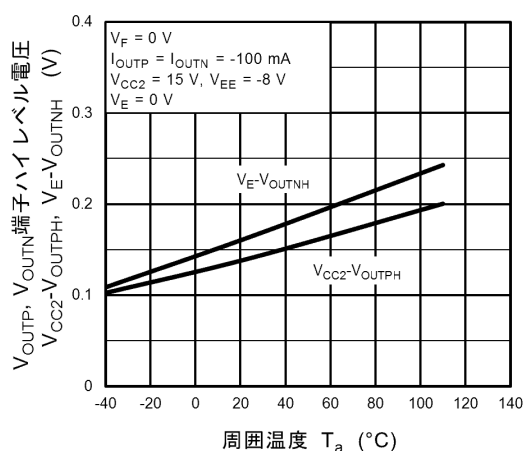
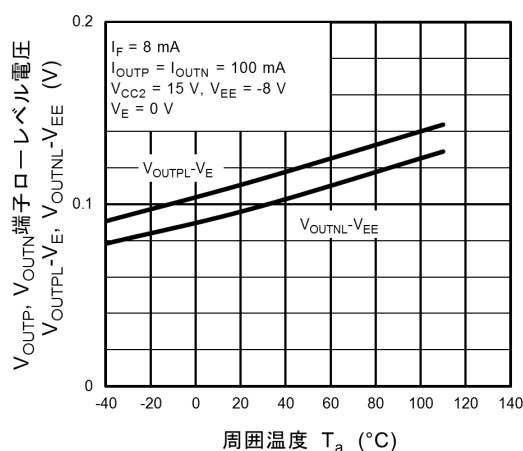
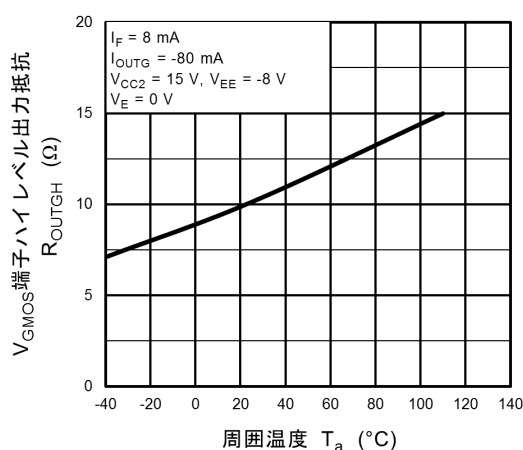
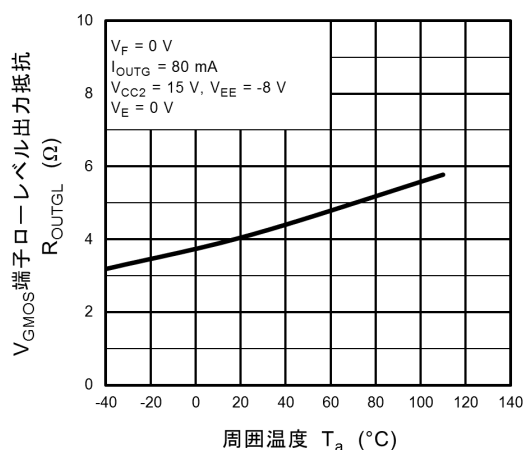


図 13.3.12 $(V_{OUTGL} - V_{EE}) - I_{OUTGL}$

図 13.3.13 $R_{OUTPH}, R_{OUTNH} - T_a$ 図 13.3.14 $R_{OUTPL}, R_{OUTNL} - T_a$ 図 13.3.15 $V_{CC2} - V_{OUTPH}, V_E - V_{OUTNH} - T_a$ 図 13.3.16 $V_{OUTPL} - V_E, V_{OUTNL} - V_{EE} - T_a$ 図 13.3.17 $R_{OUTGH} - T_a$ 図 13.3.18 $R_{OUTGL} - T_a$

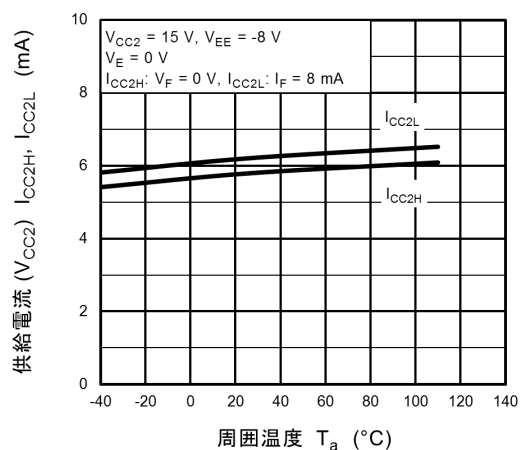


図 13.3.19 I_{CC2H} , I_{CC2L} - T_a

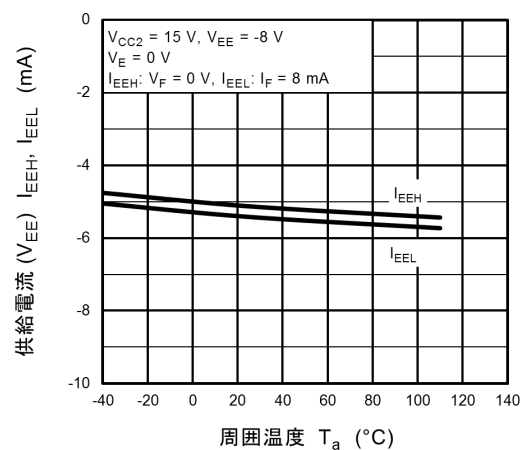


図 13.3.20 I_{EEH} , I_{EEL} - T_a

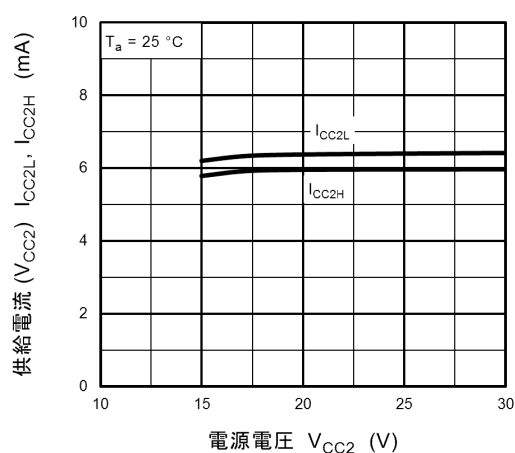


図 13.3.21 I_{CC2H} , I_{CC2L} - V_{CC2}

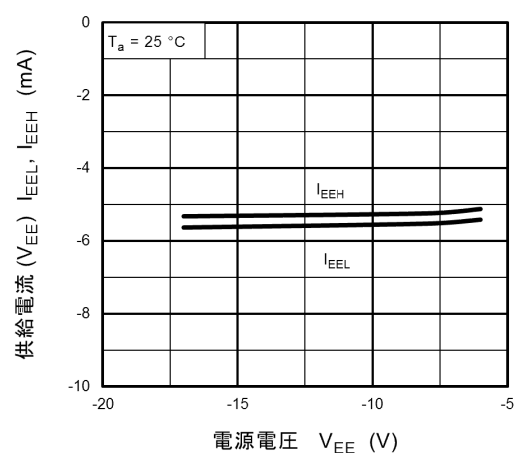


図 13.3.22 I_{EEH} , I_{EEL} - V_{EE}

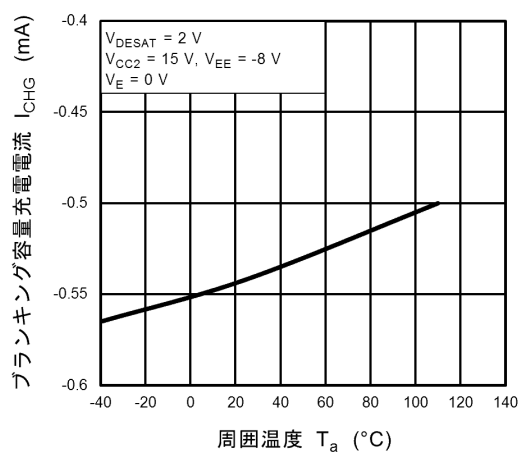


図 13.3.23 I_{CHG} - T_a

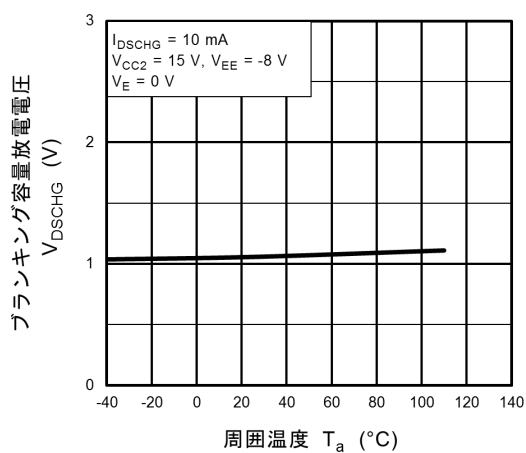


図 13.3.24 V_{DSCHG} - T_a

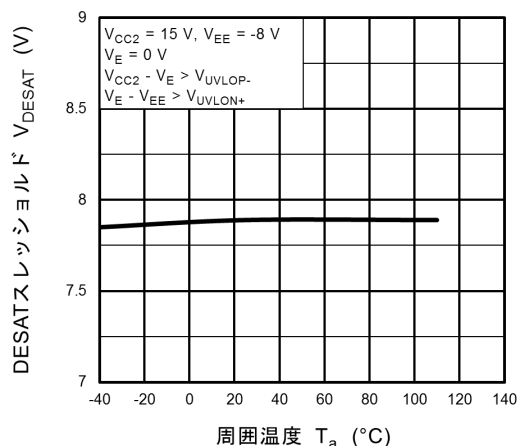


図 13.3.25 $V_{\text{DESAT}} - T_a$

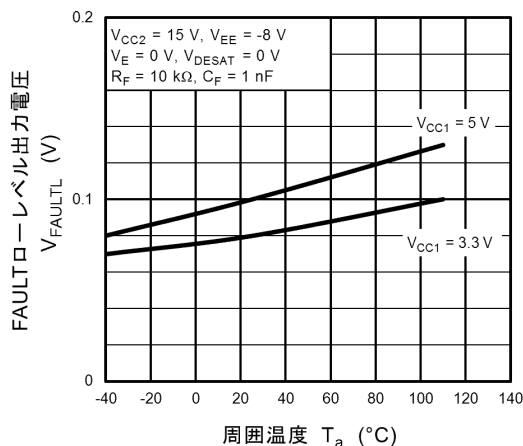


図 13.3.26 $V_{\text{FAULTL}} - T_a$

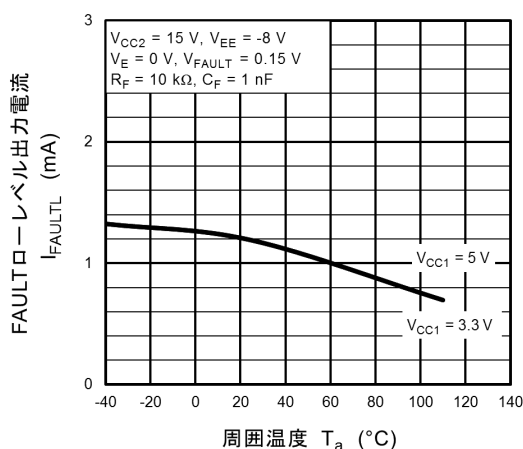


図 13.3.27 $I_{\text{FAULTL}} - T_a$

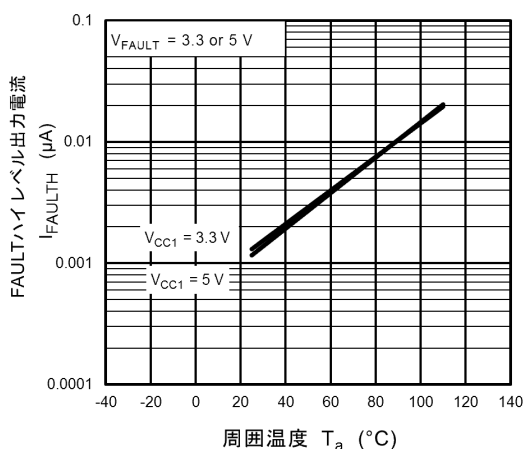


図 13.3.28 $I_{\text{FAULTH}} - T_a$

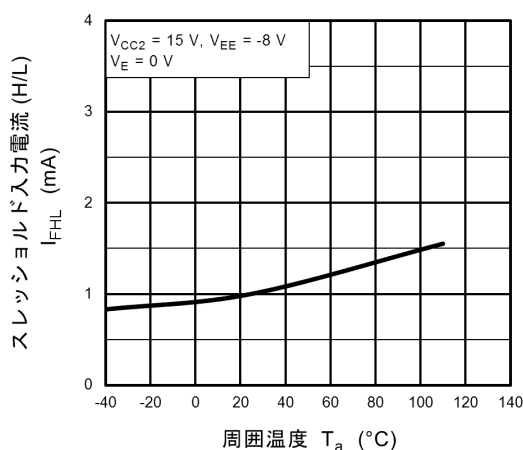


図 13.3.29 $I_{\text{FHL}} - T_a$

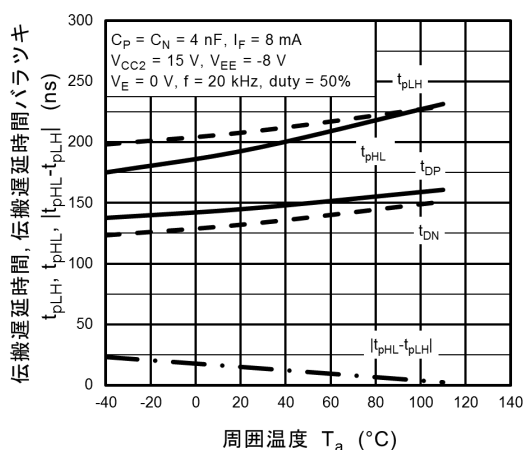
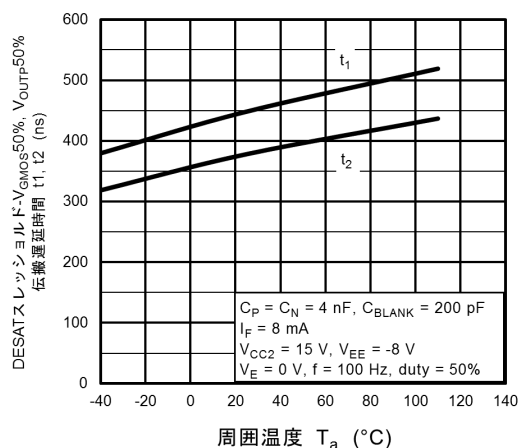
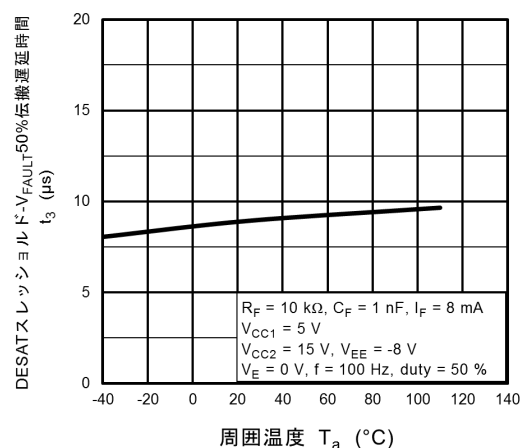
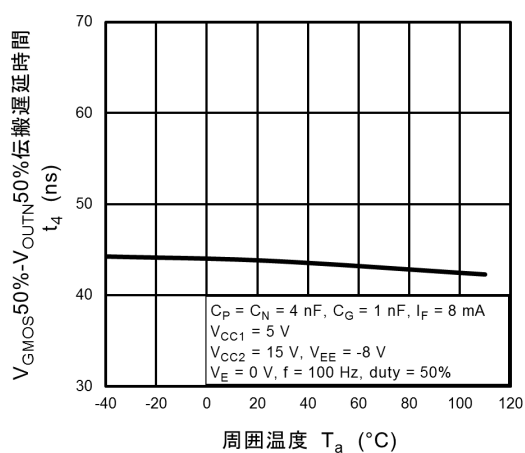
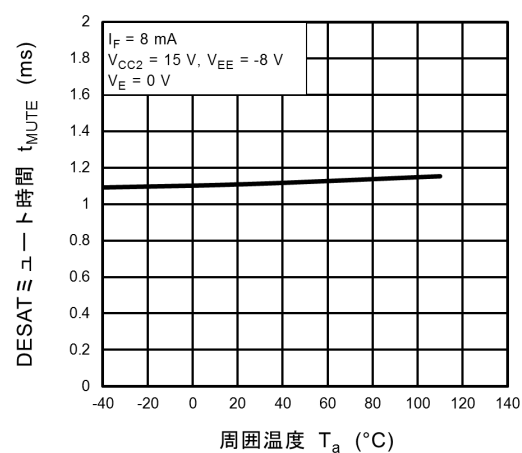
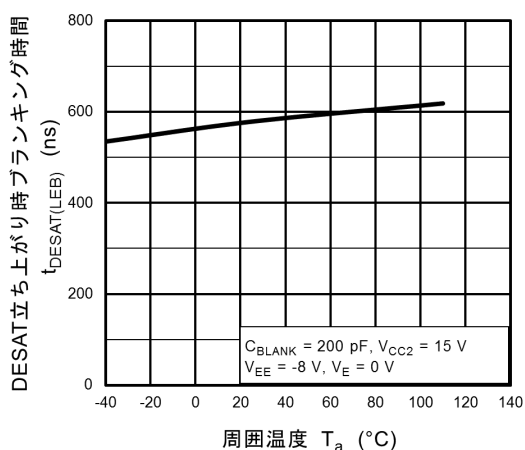
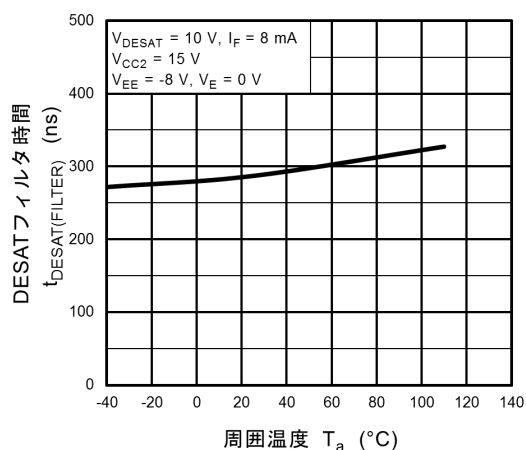


図 13.3.30 t_{pLH} , t_{pHL} , $|t_{\text{pHL}} - t_{\text{pLH}}| - T_a$

図 13.3.31 $t_1, t_2 - T_a$ 図 13.3.32 $t_3 - T_a$ 図 13.3.33 $t_4 - T_a$ 図 13.3.34 $t_{MUTE} - T_a$ 図 13.3.35 $t_{DESAT(LEB)} - T_a$ 図 13.3.36 $t_{DESAT(FILTER)} - T_a$

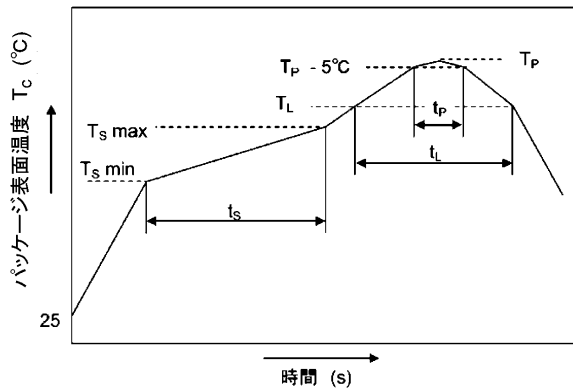
注: 特性図の値は, 特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。

14. 実装・保管条件

14.1. 実装条件

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。

- リフローの場合（下図参照）（パッケージ表面温度を基準にしております。）
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いたします。



	記号	Min	Max	単位
プリヒート温度	T_s	150	200	$^{\circ}\text{C}$
プリヒート時間	t_s	60	120	s
温度上昇率 ($T_L - T_P$)			3	$^{\circ}\text{C/s}$
本加熱温度	T_L	217		$^{\circ}\text{C}$
本加熱時間	t_L	60	150	s
ピーク温度	T_P		260	$^{\circ}\text{C}$
$T_P - 5^{\circ}\text{C}$ の時間	t_p		30	s
温度下降率 ($T_P - T_L$)			6	$^{\circ}\text{C/s}$

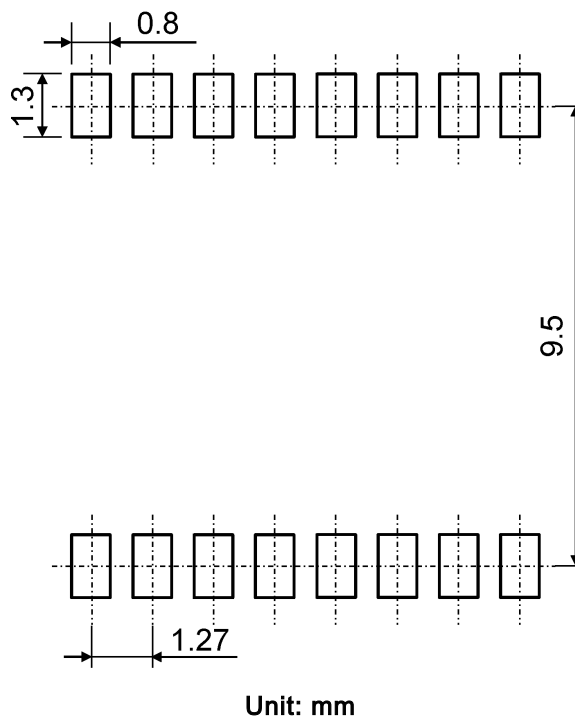
鉛フリーはんだ使用時の温度プロファイル一例

- はんだフローの場合
プリヒートは、150 $^{\circ}\text{C}$ で60～120秒（パッケージ表面温度を基準）で実施してください。
260 $^{\circ}\text{C}$ 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。
- はんだごてによる場合
260 $^{\circ}\text{C}$ 以下、10秒以内もしくは350 $^{\circ}\text{C}$ 、3秒以内で実施してください。
はんだごてによる加熱は1端子1回までです。

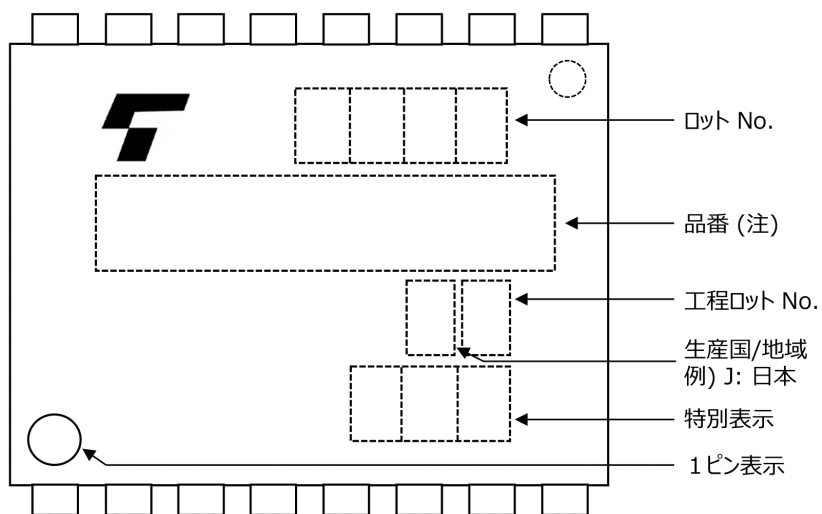
14.2. 保管条件

- 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。
- 運搬や保管時は包装箱への注意表示に従ってください。
- 保管場所の温度と湿度は、5～35 $^{\circ}\text{C}$ 、45～75 %を目安としてください。
- 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。
- 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。
- 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。
- 保管時はデバイスに直接荷重を掛けないでください。

15. 参考パッド寸法



16. 現品表示



注: TLP5231

17. EN IEC 60747-5-5オプション (D4) 仕様

- 品番: TLP5231 (注1)
- 適用品種: EN IEC 60747の要求試験を適用した“オプション (D4) 仕様”は次の商品名を付与します。

例: TLP5231(D4-TP,E)

D4: EN IEC 60747オプション指定

TP: 標準テーピング名

E: [[G]]/RoHS COMPATIBLE (注2)

注1: 安全規格認定のための品番申請は標準製品品番を使用してください。

適用例: TLP5231(D4-TP,E → TLP5231

注2: 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営業窓口までお問合せください。

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2011年6月8日付けの欧州議会および欧州理事会の指令 (EU指令2011/65/EU)」のことです。

項目	記号	定格値	単位
使用クラス			
定格主電圧 ≤ 600 Vrms に対し 定格主電圧 ≤ 1000 Vrms に対し		I-IV I-III	—
環境汚染クラス		40 / 110 / 21	—
汚染度		2	—
最大許容動作絶縁電圧	VIORM	1230	Vpeak
部分放電試験電圧, 入力ー出力間 ダイアグラム 1 $V_{pr} = 1.6 \times VIORM$, 型式および抜き取り試験 $t_p = 10$ s, 部分放電電荷 < 5 pC	Vpr	1970	Vpeak
部分放電試験電圧, 入力ー出力間 ダイアグラム 2 $V_{pr} = 1.875 \times VIORM$, 全数試験 $t_p = 1$ s, 部分放電電荷 < 5 pC	Vpr	2310	Vpeak
最大許容過電圧 (過渡過電圧, $t_{pr} = 60$ s)	VTR	8000	Vpeak
安全最大定格 (故障時の最大許容値, ダイアグラム 3 の低減グラフ) 電流 (入力電流 I_F , $P_{so} = 0$) 電力 (出力あるいは全許容損失) 温度	I_{si} P_{so} T_s	400 1200 175	mA mW °C
絶縁抵抗, 入力ー出力間 $V_{IO} = 500$ V, $T_a = 25$ °C $V_{IO} = 500$ V, $T_a = 100$ °C $V_{IO} = 500$ V, $T_a = T_s$	Rsi	$\geq 10^{12}$ $\geq 10^{11}$ $\geq 10^9$	Ω

図 17.1 EN IEC 60747絶縁定格

最小沿面距離	Cr	8.0 mm
最小空間距離	Cl	8.0 mm
最小絶縁物厚	ti	0.4 mm
トラッキング指数	CTI	500

図 17.2 絶縁構造パラメーター (注)

注: このフォトカプラーは、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。



図 17.3 包装表示

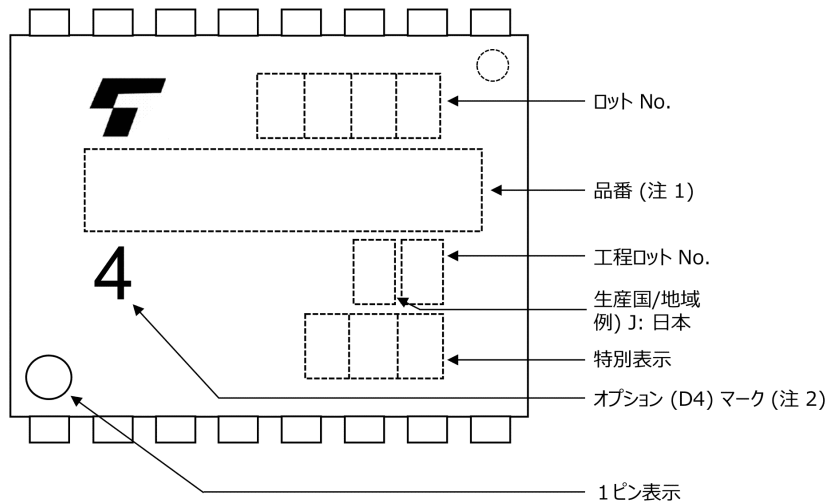


図 17.4 現品表示例

注1: TLP5231
注2: EN IEC 60747の要求試験を適用した“オプション (D4) 仕様” には上記のマーキングを実施します。

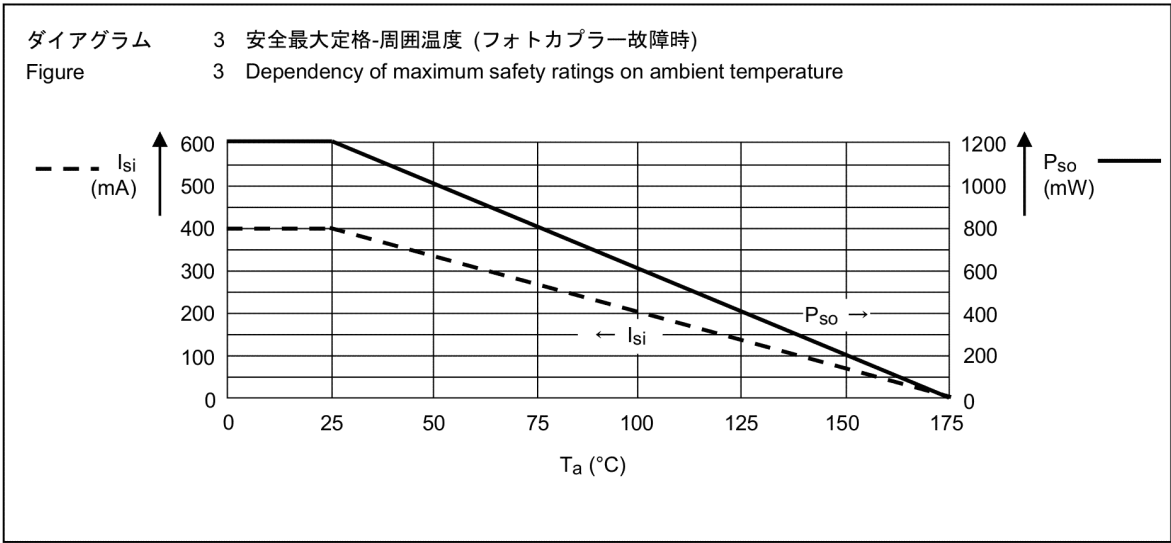
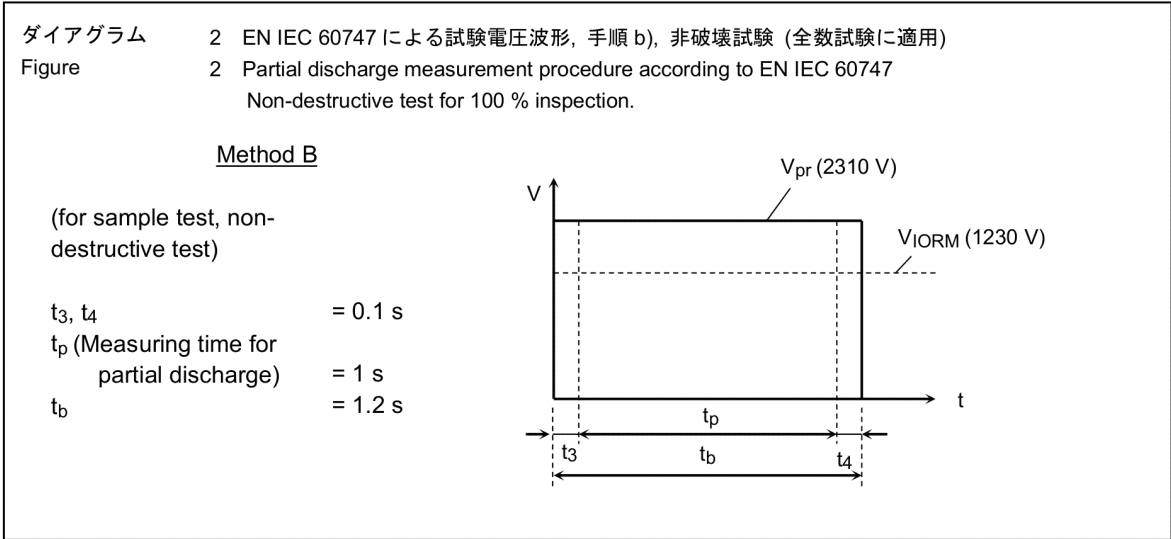
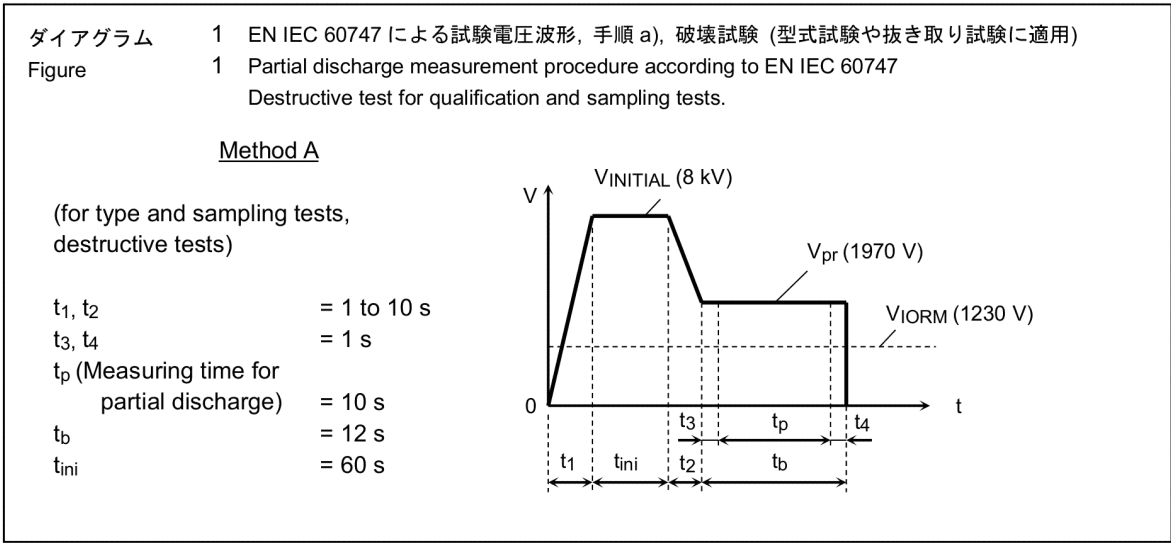


図 17.5 検査方法

18. オーダー情報 (製品名例)

製品名	VDEオプション	包装形態 (最小オーダー数)
TLP5231(E		マガジン (50個)
TLP5231(TP,E		テーピング (1500個)
TLP5231(D4,E	EN IEC 60747-5-5	マガジン (50個)
TLP5231(D4-TP,E	EN IEC 60747-5-5	テーピング (1500個)

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(生命直結機器)、車載・輸送機器、防衛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。
- ・ 本製品にはGaAs(ガリウムヒ素)が使われています。その粉末や蒸気等は人体に対し有害ですので、破壊、切断、粉砕や化学的な分解はしないでください。
- ・ 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。