

フォトカプラー 光結合型アイソレーションアンプ

TLP7920, TLP7920F

1. 用途

- ・ モーターの電流検出用
- ・ インバーターの電流または電圧検出用

2. 概要

TLP7920, TLP7920Fは、入力側に高精度な $\Delta\Sigma$ 型AD変換回路を備えたICと、出力側に高精度なDA変換回路を備えたICを用いた光結合型アイソレーションアンプです。

3. 特長

- (1) 電源電圧 (出力側): 3.0 ~ 5.5 V
- (2) 出力供給電流: 6.2 mA (標準)
- (3) 動作温度範囲: -40 ~ 105 °C
- (4) コモンモードトランジェント除去能力: 15 kV/ μ s (最小)
- (5) 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)

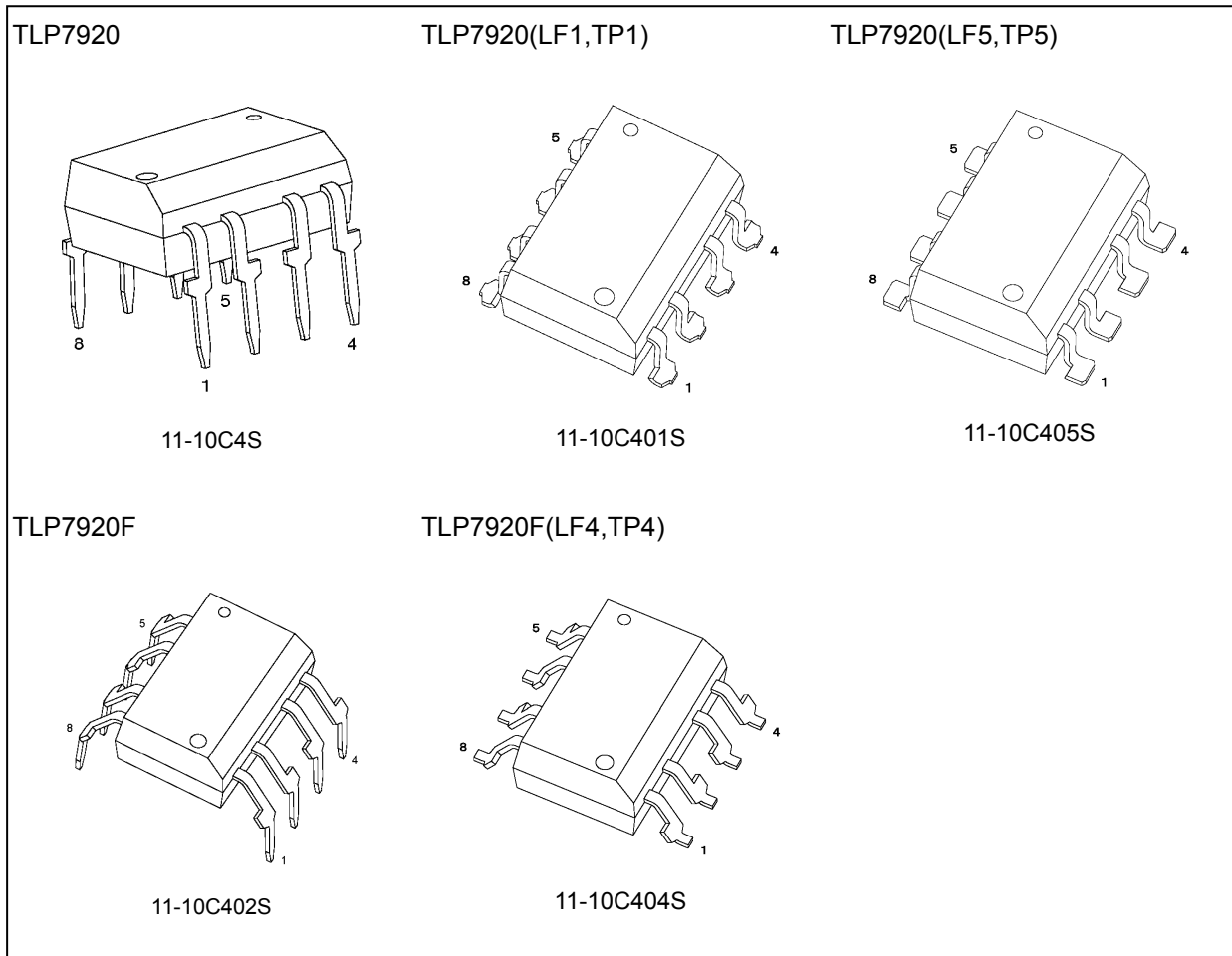
CQC認定品 GB4943.1 日本工場生産品

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

製品量産開始時期

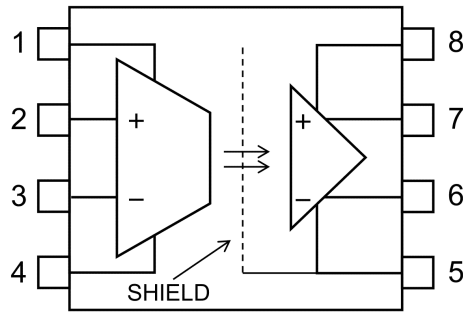
2015-09

4. 外観図 (注)



注: スルーホールタイプ: TLP7920, TLP7920F
 リードフォーミングオプション: (LF1), (LF4), (LF5)
 テーピングオプション: (TP1), (TP4), (TP5)

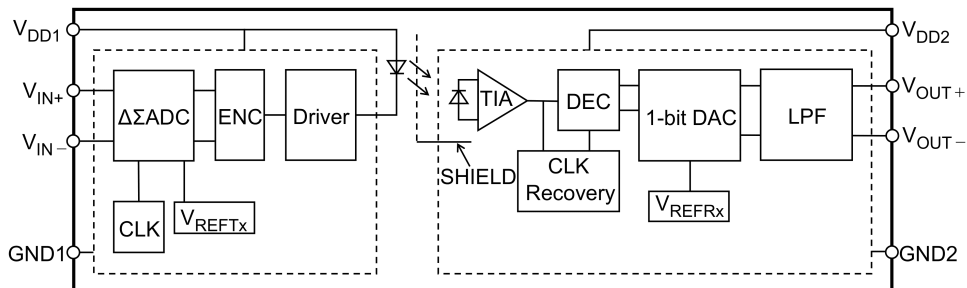
5. 端子配置図



5.1. 端子情報

端子番号	記号	説明
1	V_{DD1}	電源電圧 (入力側)
2	V_{IN+}	正入力
3	V_{IN-}	負入力
4	GND1	入力側グランド
5	GND2	出力側グランド
6	V_{OUT-}	負出力
7	V_{OUT+}	正出力
8	V_{DD2}	電源電圧 (出力側)

6. 内部回路構成 (注)



注: 1ピンと4ピンの間と5ピンと8ピンの間にバイパス用のコンデンサ $0.1\mu\text{F}$ を付ける必要があります。

7. 機能説明

7.1. 構造パラメータ

項目	7.6 mmピッチ TLP7920	10.16 mmピッチ TLP7920F	単位
沿面距離	7.0 (最小)	8.0 (最小)	mm
空間距離	7.0 (最小)	8.0 (最小)	
絶縁物厚	0.4 (最小)	0.4 (最小)	

8. 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
電源電圧	V_{DD1}, V_{DD2}		-0.5 ~ 6	V
入力電圧	V_{IN+}, V_{IN-}		-0.5 ~ $V_{DD1} + 0.5$	
過渡入力電圧 (2秒以内)	V_{IN+}, V_{IN-}		-0.5 ~ 6	
入力許容損失	P_D	(注1)	72	mW
出力電圧	V_{OUT+}, V_{OUT-}		-0.5 ~ 6	V
出力許容損失	P_O	(注1)	60	mW
動作温度	T_{opr}		-40 ~ 105	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}		-55 ~ 125	
はんだ付け温度 (10 s)	T_{sol}	(注2)	260	
絶縁耐圧 AC, 60 s, R.H. \leq 60 %	BV_S	(注3)	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: ピン1とピン4の間とピン5とピン8の間に高周波特性の良いバイパスコンデンサー0.1 μF をピンよりできるだけ近い場所に取り付けてください。ない場合には, 十分な性能が得られずに仕様を満たせなくなる場合があります。

注1: 入力許容損失低減率 ($T_a \geq 114.2\text{ }^\circ\text{C}$): -6.7 mW/ $^\circ\text{C}$

出力許容損失低減率 ($T_a \geq 116.0\text{ }^\circ\text{C}$): -6.7 mW/ $^\circ\text{C}$

注2: リード根元より2 mm以上。

注3: ピン1, 2, 3, 4とピン5, 6, 7, 8をそれぞれ一括し, 電圧を印加する。

9. 推奨動作条件 (注)

項目	記号	注記	最小	標準	最大	単位
電源電圧 (入力側)	V_{DD1}		4.5	5	5.5	V
電源電圧 (出力側)	V_{DD2}		3.0	—	5.5	
アナログ入力電圧範囲	V_{IN+}, V_{IN-}	(注1), (注2)	-200	—	200	mV
周囲温度	T_a		-40	—	105	$^\circ\text{C}$

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1: フルスケール入力電圧範囲: FSR = $\pm 300\text{ mV}$

注2: $V_{IN+}, V_{IN-} \geq V_{DD1} - 2\text{ V}$ (例: $V_{DD1} = 5\text{ V}$ の場合, $V_{IN+}, V_{IN-} \geq 5\text{ V} - 2\text{ V} = 3\text{ V}$) になりますと, 内部テストモードが動作しますのでこのような設定では使用しないでください。

10. 電気的特性

10.1. DC特性 (特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 105 \text{ }^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = 4.5 \sim 5.5 \text{ V}$, $V_{DD2} = 3.0 \sim 5.5 \text{ V}$, $V_{IN+} = -200 \sim 200 \text{ mV}$, $V_{IN-} = 0 \text{ V}$)

項目	記号	注記	測定条件	最小	標準	最大	単位
入力オフセット電圧	V_{OS}		$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-0.7	0.73	2.1	mV
入力オフセット電圧周囲温度ドリフト	$ dV_{OS}/dT_a $			—	3	10	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
入力オフセット電圧の電源電圧ドリフト (入力側)	$ dV_{OS}/dV_{DD1} $			—	120	—	$\mu\text{V}/\text{V}$
ゲイン (Bランク品)	G_0	(注1)	$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	—	—	V/V
ゲイン (Aランク品)	G_1		$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	—	—	
ゲイン (無)	G_3		$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	—	—	
ゲイン周囲温度ドリフト	$ dG/dT_a $			—	0.00012	—	$\text{V}/\text{V}/^\circ\text{C}$
出力ノンリニアリティ ($\pm 200 \text{ mV}$)	NL ₂₀₀	(注2)	$V_{IN+} = -200 \sim 200 \text{ mV}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	0.02	0.13	%
出力ノンリニアリティ周囲温度ドリフト ($\pm 200 \text{ mV}$)	$ dNL_{200}/dT_a $			—	0.00007	—	$\%/^\circ\text{C}$
出力ノンリニアリティ ($\pm 100 \text{ mV}$)	NL ₁₀₀	(注2)	$V_{IN+} = -100 \sim 100 \text{ mV}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	0.01	0.06	%
ハイレベル出力電圧	V_{OH}		$V_{IN+} = 400 \text{ mV}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	2.497	—	V
ローレベル出力電圧	V_{OL}		$V_{IN+} = -400 \text{ mV}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	—	0.0009	—	
入力コモンモード信号除去比	CMRR _{IN}			—	80	—	dB
入力バイアス電流	I_{IN+}		$V_{IN+} = 0 \text{ V}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-1	-0.055	—	μA
入力供給電流 (V_{DD1})	I_{DD1}		$V_{IN+} = 0 \text{ V}$	—	8.6	12	mA
出力供給電流 (V_{DD2})	I_{DD2}		$V_{IN+} = 0 \text{ V}$	—	6.2	10	mA
等価入力抵抗	R_{IN}			—	80	—	k Ω

注1: ゲイン値は、章10.1.1.を参照してください。

注2: 差動入力電圧値 ($V_{IN+} - V_{IN-}$) と差動出力電圧値 ($V_{OUT+} - V_{OUT-}$) の最小二乗法で得られる最適直線に対する差動出力電圧偏差 (peak to peak) の1/2を、フルスケール差動出力電圧 (OVR) に対する割合で表します。

10.1.1. ゲインランク (注) (特に指定のない限り, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

分類名称	製品表示 ランク記号	ゲイン			単位
		(最小)	(標準)	(最大)	
無 ($\pm 3 \%$)	無印, A, B	7.95	8.2	8.44	V/V
Aランク品 ($\pm 1 \%$)	A, B	8.12	8.2	8.28	
Bランク品 ($\pm 0.5 \%$)	B	8.16	8.2	8.24	

注: 推奨電圧範囲の差動入力電圧値 ($V_{IN+} - V_{IN-}$) と差動出力電圧値 ($V_{OUT+} - V_{OUT-}$) の最小二乗法で得られる最適直線の傾きで定義します。

注: 製品品番を指定する場合、品番と分類名称を組み合わせてください。

製品適用例: TLP7920(B,F(O

ただし、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 TLP7920(B,F(O → TLP7920

10.2. AC特性 (注) (特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 105 \text{ }^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = 4.5 \sim 5.5 \text{ V}$, $V_{DD2} = 3.0 \sim 5.5 \text{ V}$)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
出力帯域幅 (-3 dB)	f_{-3dB}	$V_{IN+} = 400 \text{ mV}_{p-p}$, sine wave	140	230	—	kHz
伝搬遅延時間 (10 %-10 %)	t_{pD10}	$V_{IN+} = 0 \sim 200 \text{ mV}/\mu\text{s}$ ステップ $C_L = 15 \text{ pF}$	—	1.9	2.3	μs
伝搬遅延時間 (50 %-50 %)	t_{pD50}		—	2.3	2.6	
伝搬遅延時間 (90 %-90 %)	t_{pD90}		—	2.8	3.3	
立ち上がり時間	t_r		—	1.7	—	
立ち下がり時間	t_f		—	1.7	—	
コモンモード過渡耐性	CMTI	$V_{CM} = 1 \text{ kV}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	15	20	—	kV/ μs

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

C_L はプローブとワイヤー浮遊容量 ($\sim 15 \text{ pF}$)

11. 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. $\leq 60 \%$	1×10^{12}	10^{14}	—	Ω
絶縁耐圧	BV_S		AC, 60 s	5000	—	—	Vrms

注1: ピン1, 2, 3, 4とピン5, 6, 7, 8をそれぞれ一括し, 電圧を印加する。

12. 特性図 (注)

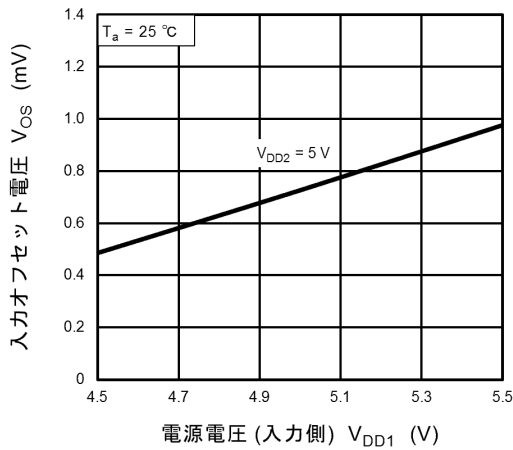


図 12.1 $V_{OS} - V_{DD1}$

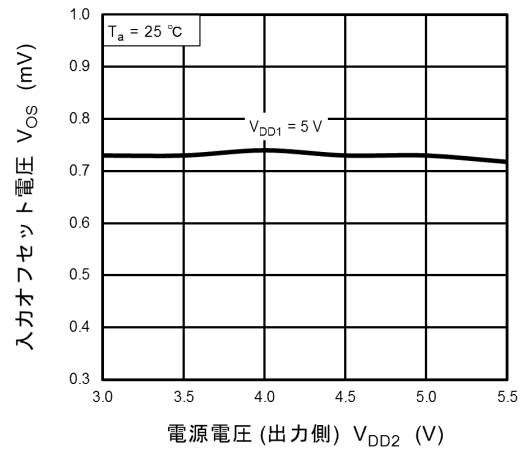


図 12.2 $V_{OS} - V_{DD2}$

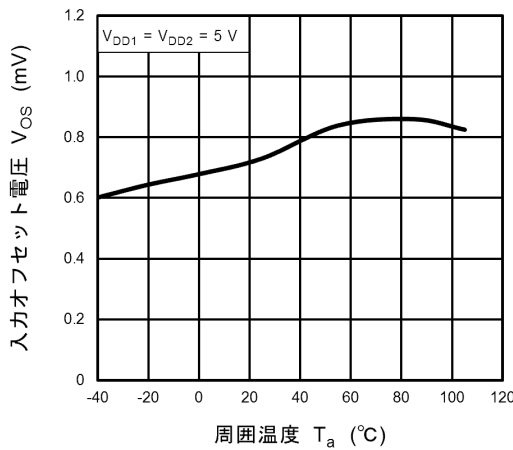


図 12.3 $V_{OS} - T_a$

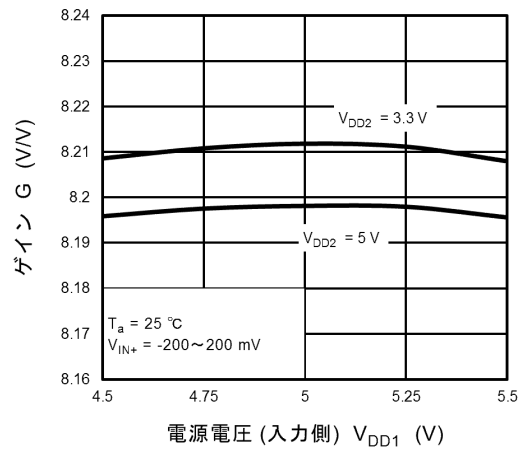


図 12.4 $G - V_{DD1}$

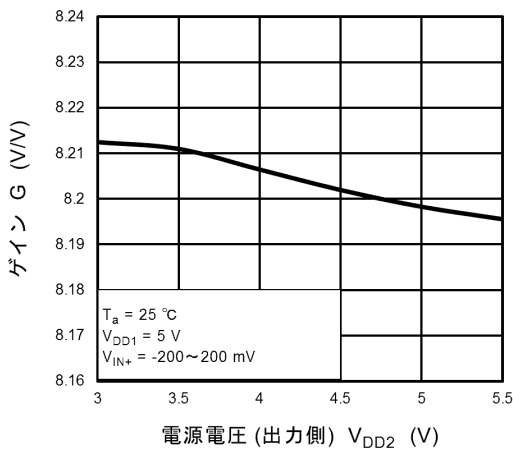


図 12.5 $G - V_{DD2}$

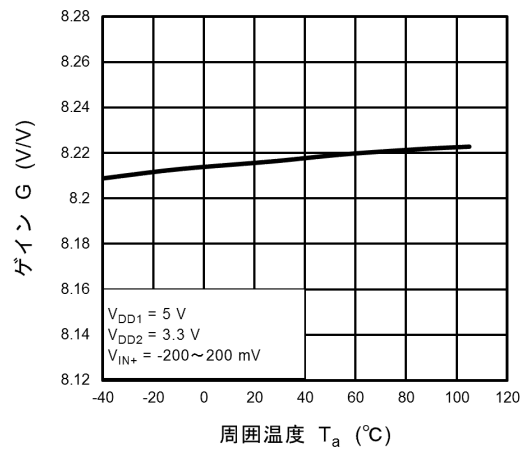


図 12.6 $G - T_a$

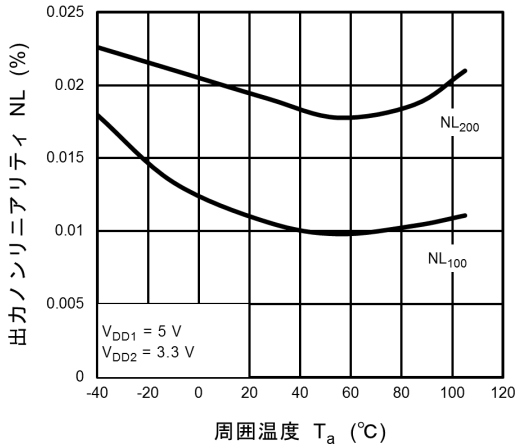


図 12.7 NL - T_a

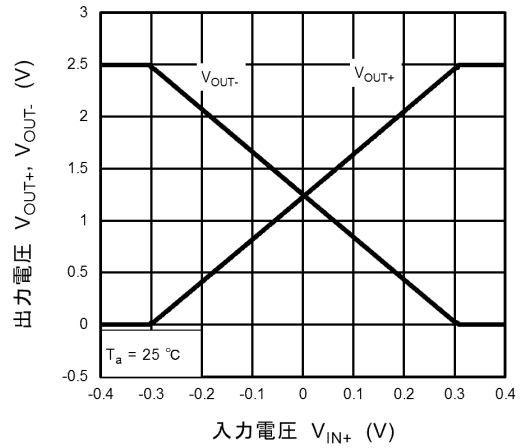


図 12.8 $V_{OUT} - V_{IN+}$

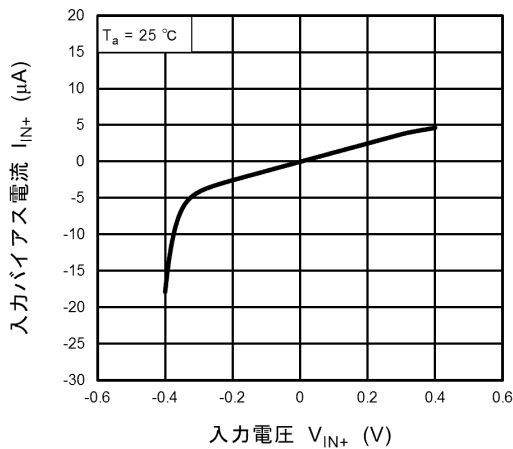


図 12.9 $I_{IN+} - V_{IN+}$

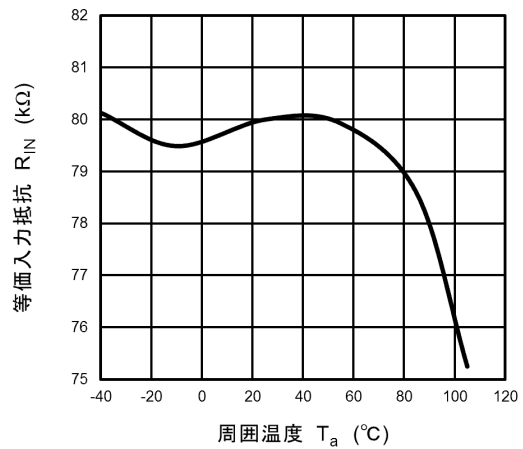


図 12.10 $R_{IN} - T_a$

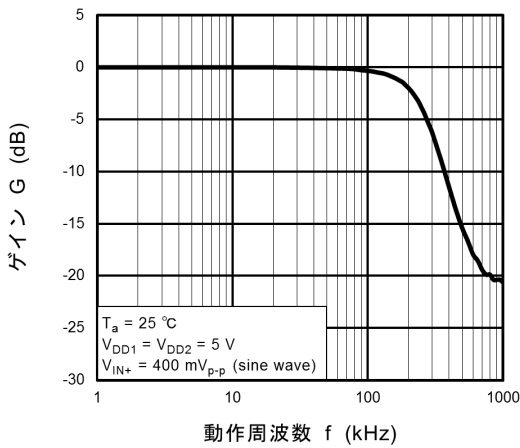


図 12.11 $G[\text{dB}] - f$

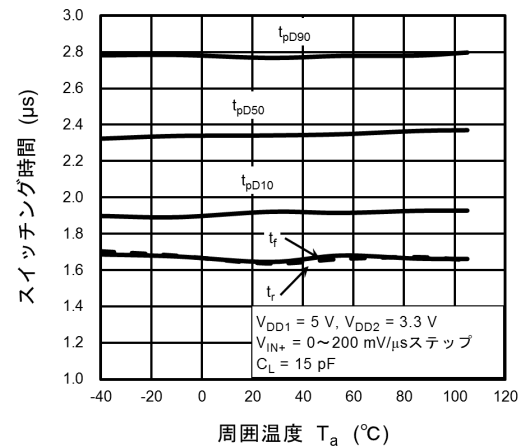


図 12.12 スwitchング時間 - T_a

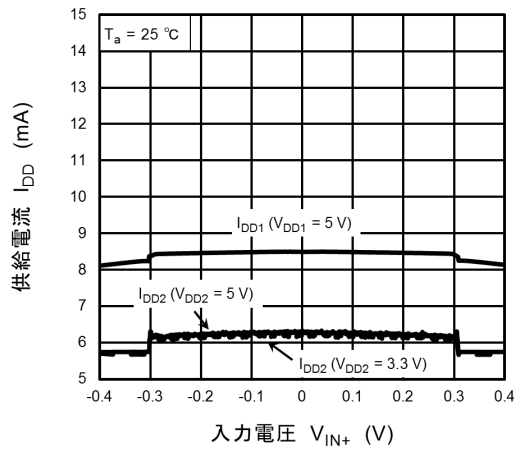


図 12.13 $I_{DD} - V_{IN+}$

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。

13. 実装・保管条件

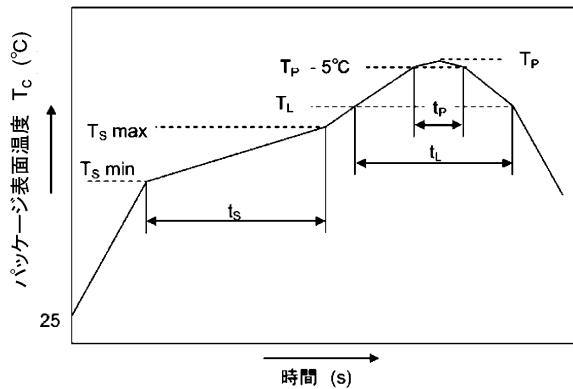
13.1. 実装条件

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

図 13.1.1 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°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°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°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。
はんだごてによる加熱は1端子1回までです。

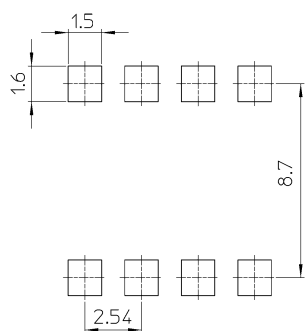
13.2. 保管条件

- 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°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。

14. 参考パッド寸法

Unit : mm

TLP7920



TLP7920F

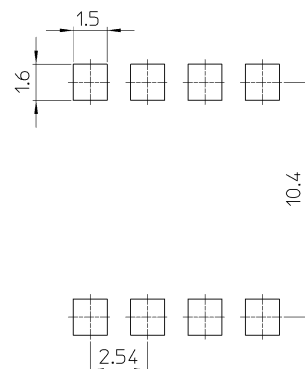
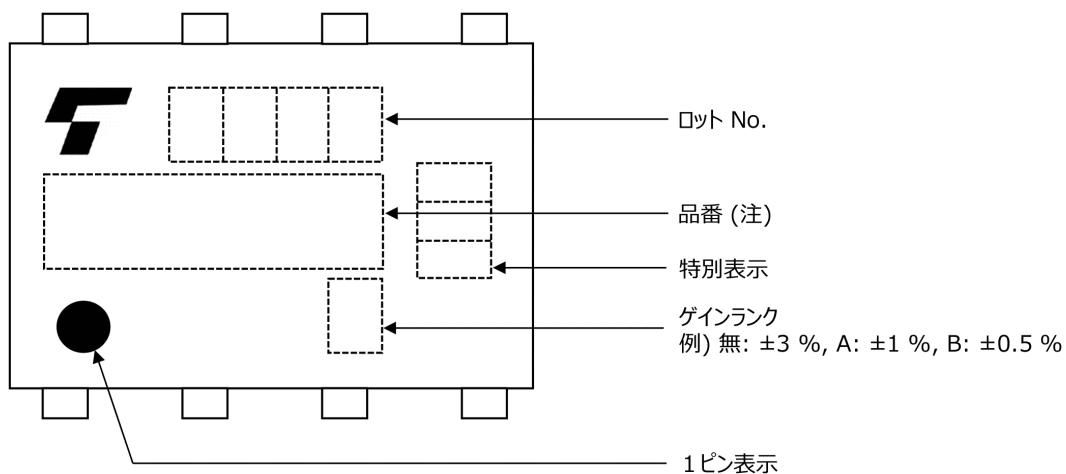


図 14.1 リードフォーミング、
テーピング オプション
(LF1),(TP1),(LF5),(TP5)

図 14.2 リードフォーミング、
テーピング オプション
(LF4),(TP4)

15. 現品表示



注: TLP7920 / TLP7920F

16. EN IEC 60747-5-5オプション (D4) 仕様

- 品番: TLP7920 (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: TLP7920(D4ATP1,F(O

D4: EN IEC 60747オプション指定

A: 利得ランク

TP1: 標準テーピング名

F: [[G]]/RoHS COMPATIBLE (注2)

O: 社内管理記号 (生産国/地域: 日本)

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: TLP7920(D4ATP1,F(O → TLP7920

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)」の事です。

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	—	
環境試験クラス		40 / 105 / 21	—	
汚染度		2	—	
最大許容動作絶縁電圧	TLPxxx タイプ	VIORM	890	Vpeak
	TLPxxxF タイプ		1140	
部分放電試験電圧, 入力-出力間 ダイアグラム 1 Vpr = 1.6 × VIORM, 型式および抜き取り試験 tp = 10 s, 部分放電電荷 < 5 pC	TLPxxx タイプ	Vpr	1424	Vpeak
	TLPxxxF タイプ		1824	
部分放電試験電圧, 入力-出力間 ダイアグラム 2 Vpr = 1.875 × VIORM, 全数試験 tp = 1 s, 部分放電電荷 < 5 pC	TLPxxx タイプ	Vpr	1670	Vpeak
	TLPxxxF タイプ		2140	
最大許容過電圧 (過度過電圧, tpr = 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 If, Pso = 0) 電力 (出力あるいは全許容損失) 温度	Isi Pso Ts	400 700 150	mA mW °C	
絶縁抵抗, 入力-出力間 VIO = 500 V, Ta = 25 °C VIO = 500 V, Ta = 100 °C VIO = 500 V, Ta = Ts	Rsi	≥ 10 ¹² ≥ 10 ¹¹ ≥ 10 ⁹	Ω	

図 16.1 EN IEC 60747絶縁定格

表 絶縁構造パラメーター (注)

絶縁構造パラメーター	記号	TLP7920	TLP7920F
最小沿面距離	Cr	7.0 mm	8.0 mm
最小空間距離	Cl	7.0 mm	8.0 mm
最小絶縁物厚	ti	0.4 mm	0.4 mm
トラッキング指数	CTI	250	250

注: 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7.5 mm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。

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 16.2 包装表示

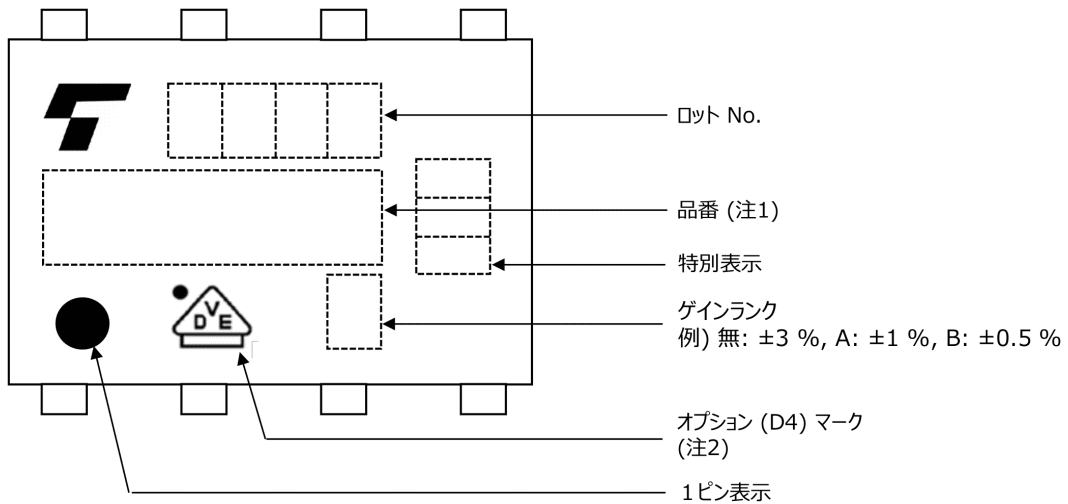


図 16.3 現品表示例

注1: TLP7920 / TLP7920F

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。

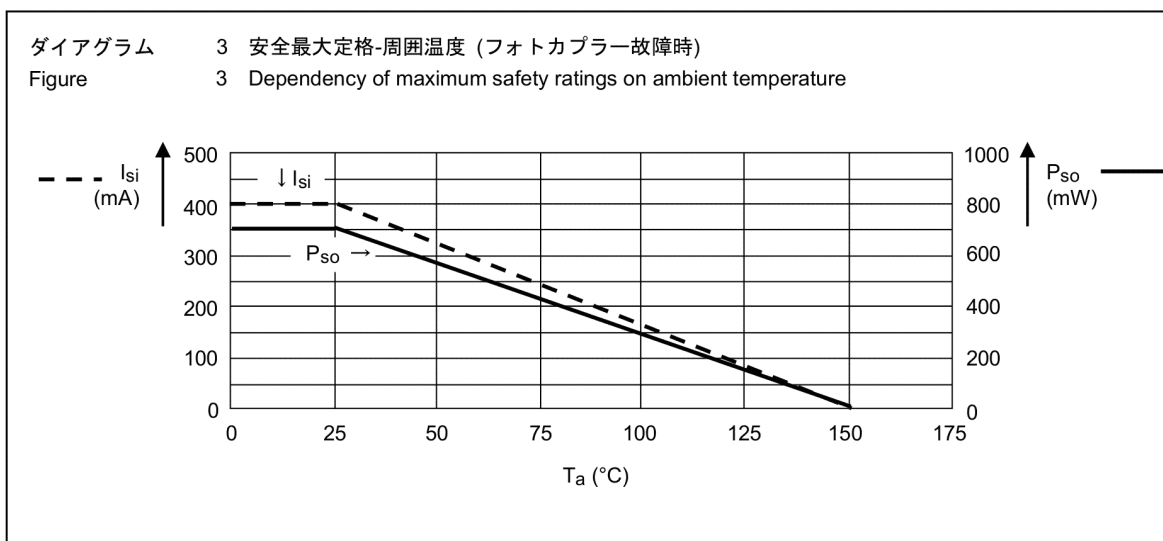
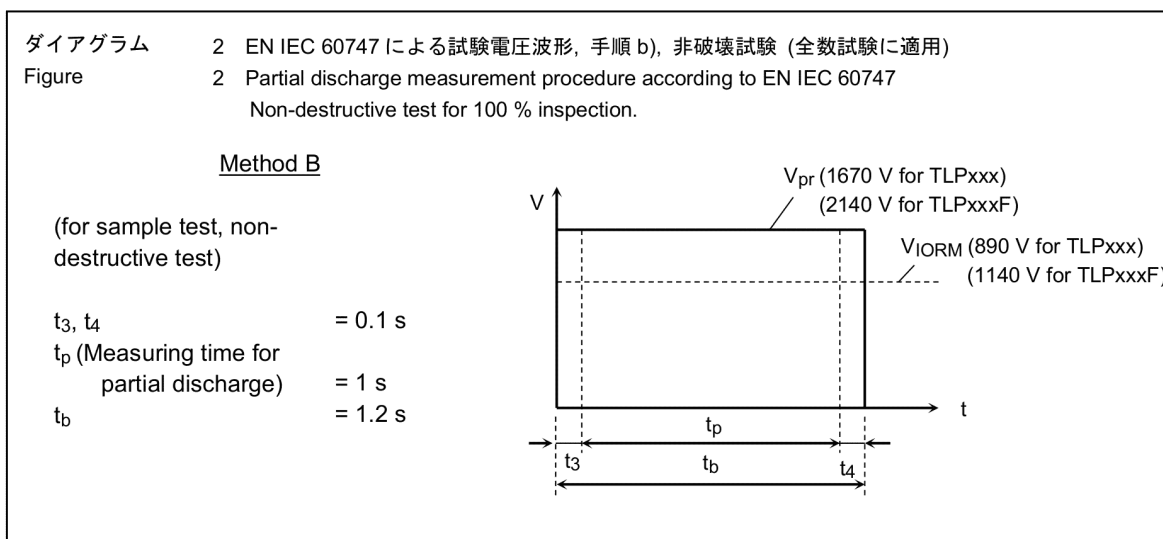
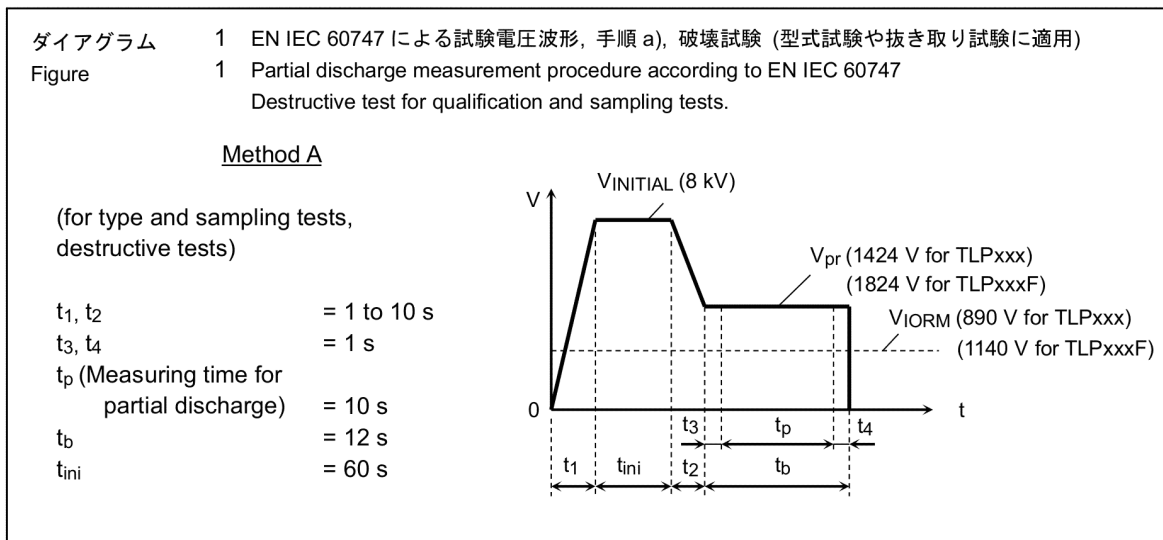
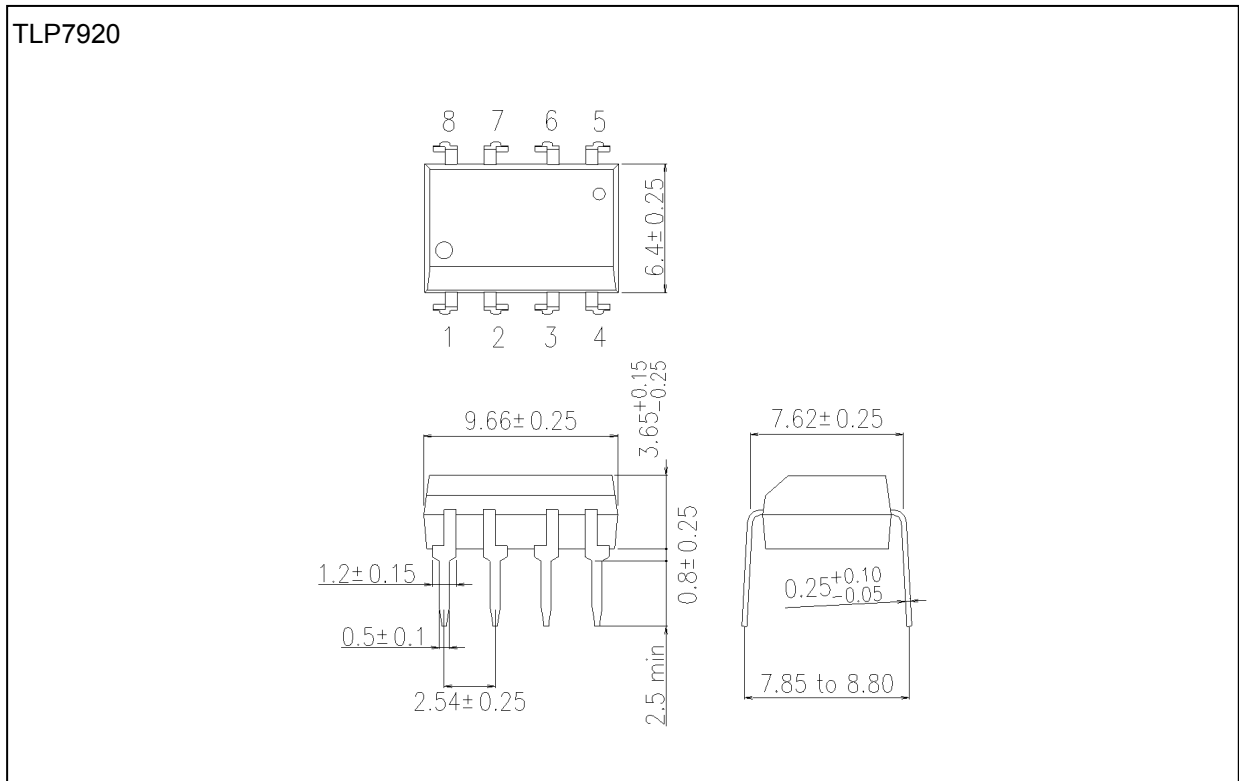


図 16.4 検査方法

外形寸法図

Unit: mm

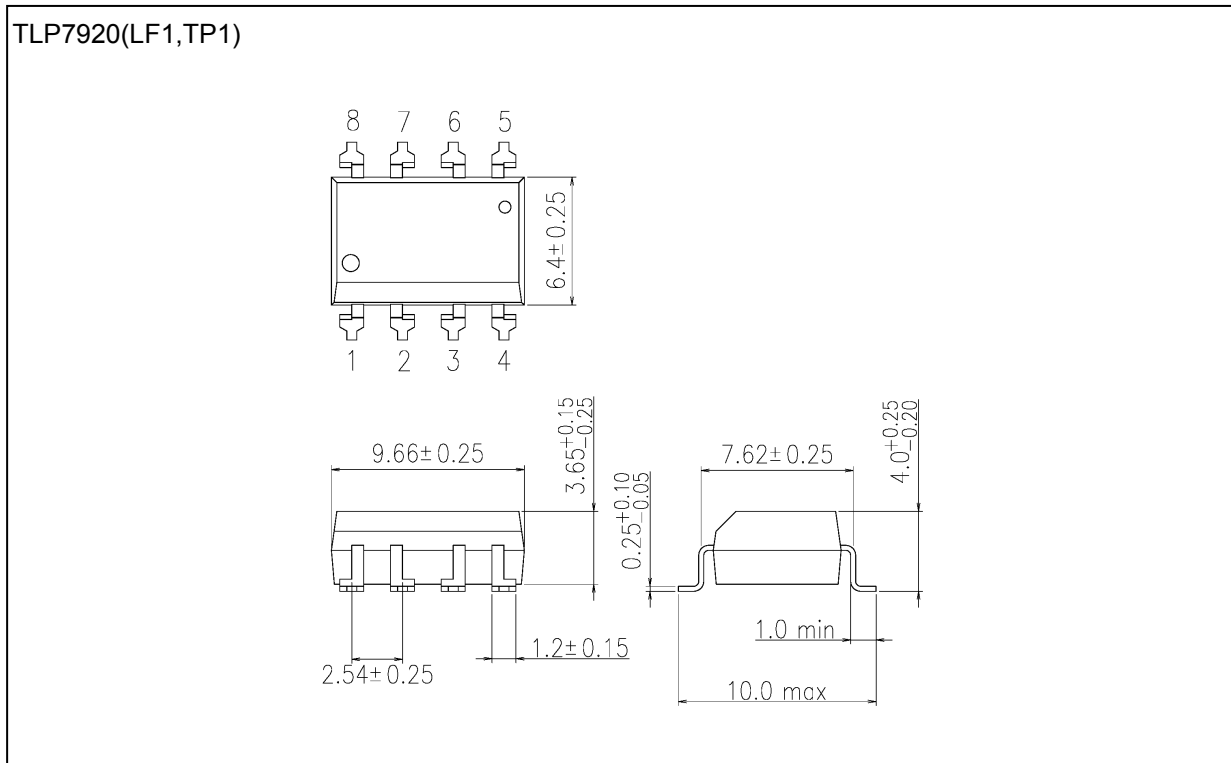


質量: 0.54 g (typ.)

パッケージ名称
東芝名称: 11-10C4S

外形寸法図

Unit: mm

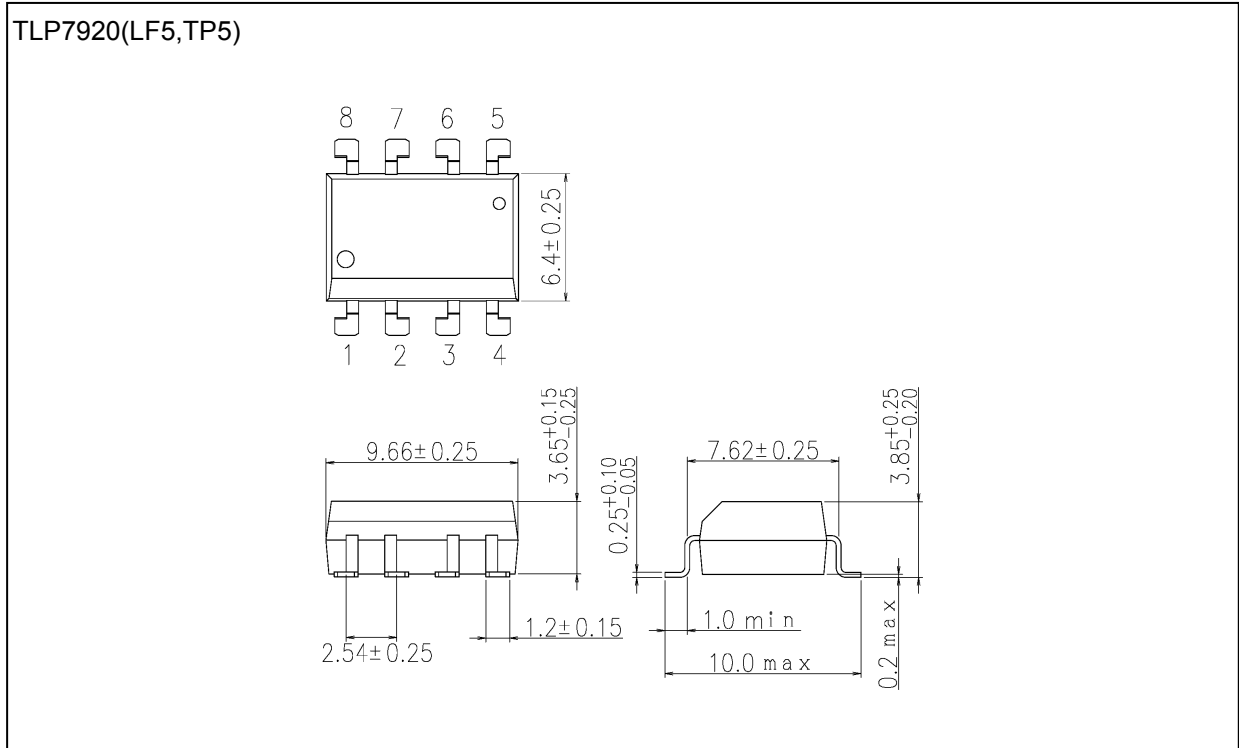


質量: 0.53 g (typ.)

パッケージ名称
東芝名称: 11-10C401S

外形寸法図

Unit: mm

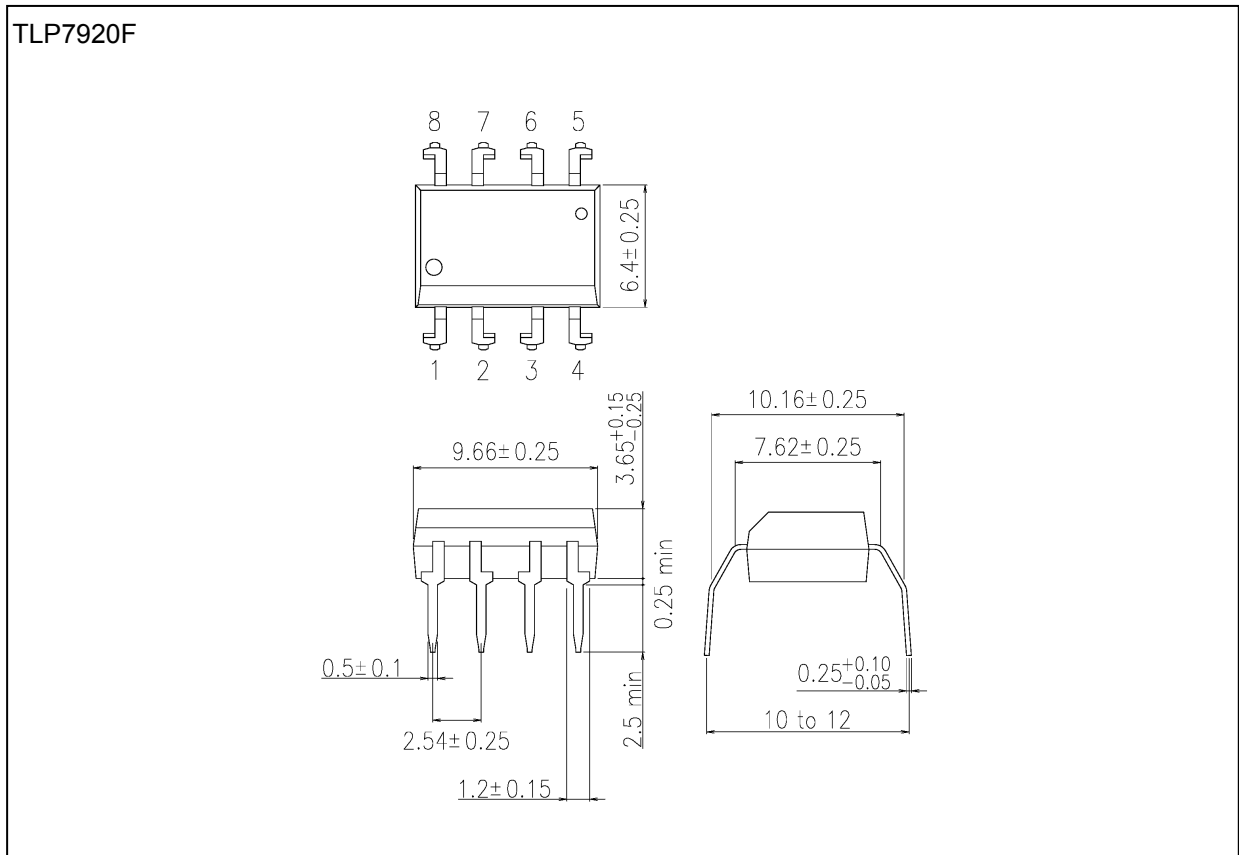


質量: 0.53 g (typ.)

パッケージ名称
東芝名称: 11-10C405S

外形寸法図

Unit: mm



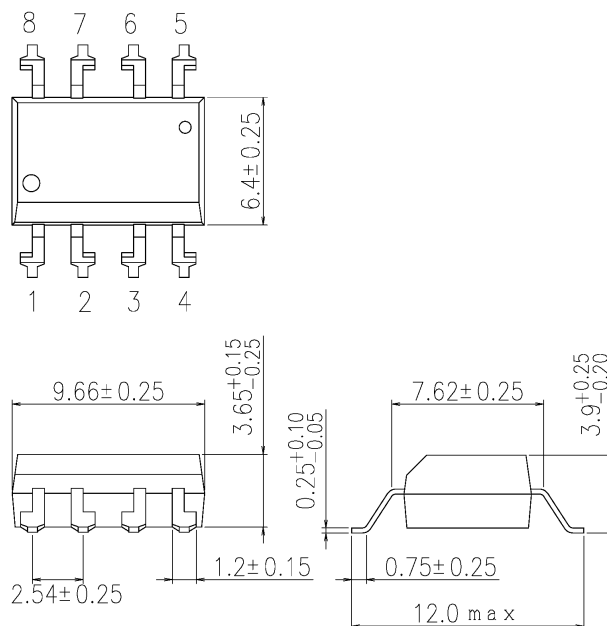
質量: 0.54 g (typ.)

パッケージ名称
東芝名称: 11-10C402S

外形寸法図

Unit: mm

TLP7920F(LF4,TP4)



質量: 0.53 g (typ.)

パッケージ名称
東芝名称: 11-10C404S

製品取り扱い上のお願い

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、粉碎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きを行ってください。
- 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。