

超小型表面実装タイプ 2チャンネル光学反射式エンコーダ

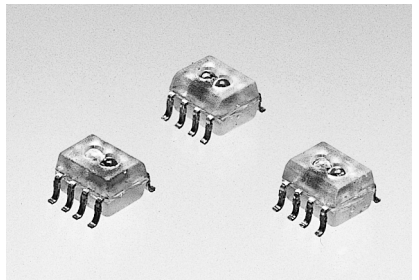
HEDR-8000 シリーズ
HEDR-8000/8100

特長

- 超小型 / 表面実装 SO-8 パッケージ
- A, B 2チャンネル出力 TTL インタフェース
- ロータリー、リニアのいずれにも対応
- 任意の光学半径に対応
- 反射式によりコードホイール (リニアスケール) の取付が容易 (はさみ込み不要)
- ギャップの変動による影響を受けにくい (動作ギャップ ± 0.51 mm)
- 分解能 2タイプ
- HEDR-8000, 分解能 75 LPK (0.338mm スリットピッチ)
- HEDR-8100, 分解能 150 LPK (0.169mm スリットピッチ)
- 28の大きさのモータで, 200 CPR (HEDR-8000), 又は 400 CPR (HEDR-8100) を実現
- リフローが可能で量産対応
- *CPR: ロータリタイプの分解能を表す。1回転のパルス出力数。Counts Per Revolution の略
- **LPI: リニアタイプの分解能を表す。1インチ (25.4mm) 当たりのパルス出力数。Lines Per Inch の略

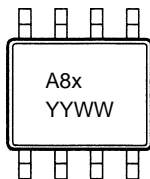
概説

HEDR-8000/8100は, 反射式のロータリー, リニアの2チャンネル光学式インクリメンタルエンコーダです。HEDR-8000/8100は, LED光源とその反射光を受け取るディテクタ (センサ) を SO-8 パッケージに内蔵しています。LED光源から出た光は, スリットの入ったコードホイール (リニアスケール) で反射され, ディテクタは, その反射光を受け取ります。そのスリットの像を読み取る事により, 回転角度, あるいは, 直線運動のセンサとして使用できます。

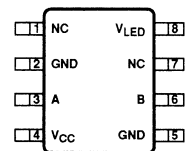
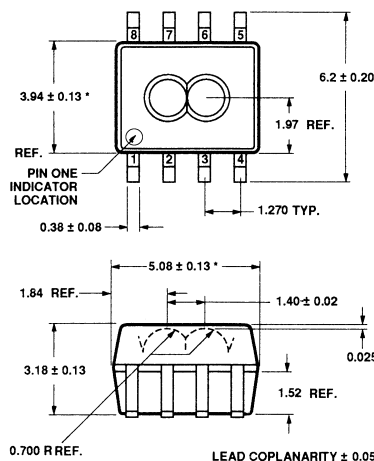


パッケージ寸法図

底部にマーキング有り



YY = 年
WW = 週
x = K:HEDR-8000#2Kx
P:HEDR-8100#2Px



注:
*についてはバリにより 0.38mm max. まで大きくなる場合があります。単位は mm.

注意: 静電気には, 十分ご注意ください。

HEDR-8000/8100 は、2チャンネルの矩形波出力を持っており、チャンネルAをクロック、チャンネルBを方向信号として使用する用途に最適です。出力レベルはTTLコンパチブルのため、TTLと直接インタフェース出来ます。この2チャンネル出力は、コードホイール(リニアスケール)の反射光のオン・オフのパターンに対応しています。

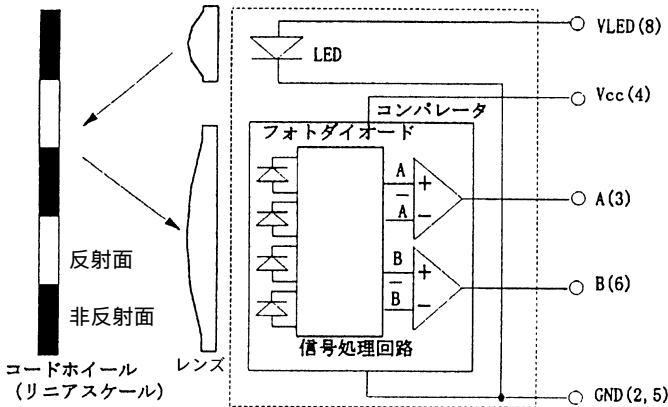
応用例

- プリンタ
- 複写機
- カードリーダー
- オーディオ機器のボリューム制御
- ビデオデッキのテープ送り制御
- ビデオカメラのフォーカス制御
- などの各種小型モーターの制御をはじめ、オフィス機器だけでなく民生の機器などの、小型パッケージと表面実装技術が生かせる用途に向いています。

動作原理

HEDR-8000/8100 は、LED光源とセンサ(ディテクタ)を一つのSO-8パッケージに内蔵した反射式センサです。コードホイール(リニアスケール)と組み合わせて使用することにより、これらの動きに応じて、2チャンネルのデジタル信号に変換します。ブロック図に示すように、HEDR-8000/8100は、大きく分けて3つの部分に分かれています。LEDとディテクタIC、それにモールド成型された光学レンズです。LED側のレンズは、その光をコードホイール(リニアスケール)の上に焦点を合わせます。その光の一部は、反射されディテクタIC側のレンズに戻ってきます。コードホイールが回転(リニアスケールが移動)すると、その動きに応じて、光の明暗の繰り返しパターンがディテクタIC(フォトダイオード)に投影されます。フォトダイオードはその反射された光を受け取り、「プッシュプル回路」によって内部信号であるA、 \bar{A} とB、 \bar{B} 信号を作り出します。これらの信号は、最終段のコンパレータに入力され、デジタル出力チャンネルAとBを生成します。

ブロック図



用語の解説

1 サイクル(C): コードホイール(リニアスケール)の反射面(バー)非反射面(ウィンドウ)の1組に対応する出力パルス1周期分。360°e (電気角)

パルス幅(P): 出力パルスが、HIGHの電気角。(TYP.180°e)

パルス幅エラー(ΔP): 180°eの理想的なパルス幅からのずれ。

ロジック幅(S₁ ~ S₄): チャンネルA出力の立ち上がり/立ち下がり、チャンネルB出力の立ち下がり/立ち上がりとの位相差。(TYP 90°e)

ロジック幅エラー(ΔS): 90°eの理想的なロジック幅からのずれ。

位相(): チャンネルAパルスの中心とチャンネルBパルスの中心の位相差。(TYP.90°e)

位相エラー (Δ): 90° の理想的な位相差とのずれ。

回転方向: センサのレンズ側を正面に見て, コードホイール (リニアスケール) のウインドウ・パー (スリット) が, Pin4 から Pin1 方向へ移動するとき, チャンネル A 出力がチャンネル B 出力に対して位相が進みます。逆方向に移動するときは, チャンネル B 出力がチャンネル A 出力に対して位相が進みます。

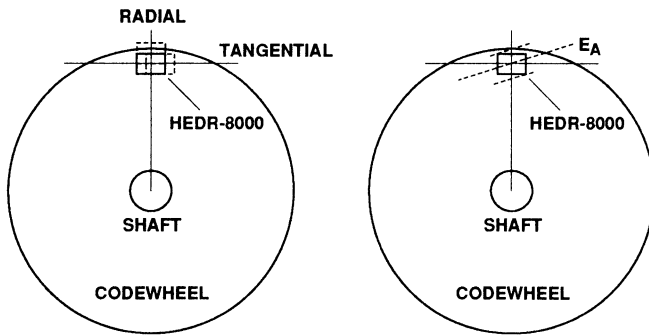
光学半径 (R_{op}): (ロータリーの用途において) コードホイールの中心から, センサの二つのレンズの中心を結ぶ線までの距離。

ギャップ (G): センサの上面から, コードホイール (リニアスケール) の反射面までの距離。

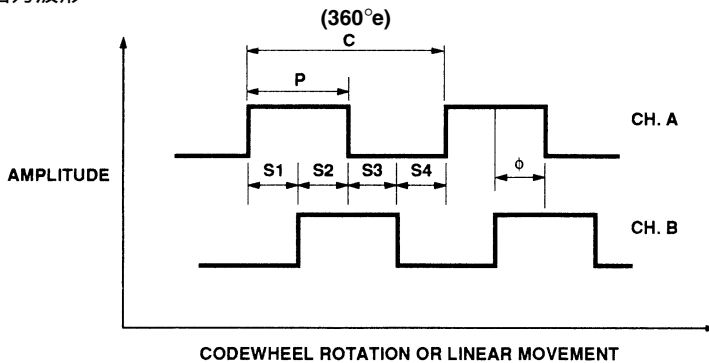
鏡面反射率 (R_f): 反射面の光の反射率。入射した光の量に対する反射した光の量。ただし, 入射角と反射角が同一において。

ラジアル方向 (法線方向) 取り付けエラー (E_R), 接線方向取り付けエラー (E_T): コードホイールに対するセンサの取り付け誤差。これらは, ロータリーの用途において適用されません。

角度取り付けエラー (E_A): コードホイールに対するセンサの取り付け誤差。これらは, ロータリー, リニアの両方の用途において適用されます。



出力波形



絶対最大定格

項目	記号	最小	最大	単位
保存温度	T_s	- 20	85	
動作温度	T_A	- 10	85	
供給電圧	V_{CC}	- 0.5	7	V
出力電圧	V_O	- 0.5	V_{CC}	V
出力電流 / チャンネル	I_o	- 1.0	5	mA

注意: 強い光, 例えばフラッシュライトをセンサのレンズに向かって照射すると, センサが故障する原因となる恐れがあります。

推奨動作条件

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	注
動作温度	T_A	- 10		85	°C	
供給電圧	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V	リップル・ノイズは 100mVp-p以下
LED電流	I_{LED}	13	15	18	mA	「電流制限抵抗」の項を参照
ブルアップ抵抗	R_P	2.7			K Ω	ブルアップ抵抗なしでも動作可
容量負荷	C_L			100	pF	2.7K Ω ブルアップ
応答周波数	f			15	kHz	ロータリ： 回転数 (rpm) \times 1周のパルス数 (CRP) 60 リニア： 運動速度 (m/sec) \times 分解能 (LPI) 0.0254
ラジアル方向 取り付けエラー (ロータリの場合)	E_R			$Rop \pm 0.38$	mm	Rop 11.0 (mm) ⁽¹⁾
接線方向 取り付けエラー (ロータリの場合)	E_T			± 0.38	mm	Rop 11.0 (mm) ⁽¹⁾
角度取り付けエラー	E_A		0	± 1.5	deg.	Rop 11.0 (mm) ⁽¹⁾
ギャップ	G	1.52	2.03	2.54	mm	HEDR-8000
		1.02	1.52	2.03	mm	HEDR-8100
コードホイール (リニアスケール) の傾き	C_T		0	1	deg.	Rop 11.0 (mm) ⁽¹⁾
コードホイール (リニアスケール) の分解能	LPI		75		LPI (lines/in.)	HEDR-8000
	LPI		150		LPI (lines/in.)	HEDR-8100

注 (1) 光学半径 $Rop < 11.0$ (mm) でも使用可能ですが、この条件は適応できません。より厳しい条件で取り付ける必要があります。

エンコーダ特性

推奨動作条件, 取り付け時における特性を示します。

項目	記号	Typ.	Max.	単位	注
パルス幅エラーチャンネルA	ΔP	15	55	°e	HEDR-8000
パルス幅エラー	ΔP		75	°e	HEDR-8100
位相エラー	$\Delta \Phi$		60	°e	HEDR-8100

注: Max. 値は、動作温度、取付エラーなどの推奨動作条件が最悪の場合に起こりうるエラーです。

電気的特性

推奨動作条件, 25 における特性を示します。

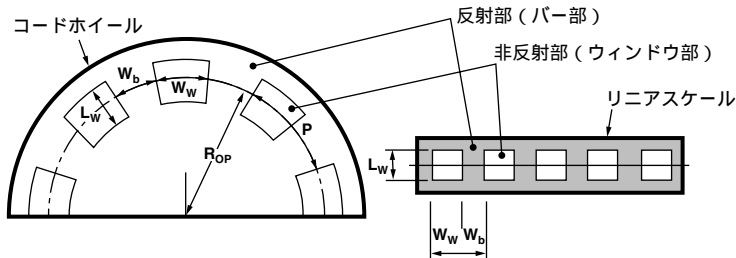
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	注
供給電流	I_{CC}		2.2	5.0	mA	
ハイ出力電圧	V_{OH}	2.4			V	$I_{OH} = -40\mu A$ min.
ロー出力電圧	V_{OL}			0.4	V	$I_{OL} = 3.86mA$
立上り時間	t_r		150	200	ns	$C_L = 25pF$ $R_L = 2.7K\Omega$
立下り時間	t_f		50	60	ns	
LED順方向電圧	V_f		1.6		V	$I_f = 15mA$

電流制限抵抗

LEDの駆動のため、電流制限抵抗が外付けが必要です。5V電源と、HEDR-8000/8100の8ピン(VLED)の間に入れます。値として、 220Ω ($\pm 10\%$ 以内)を推奨します。この時、15mA (代表値)の電流が流れます。

推奨コードホイール・リニアスケール特性

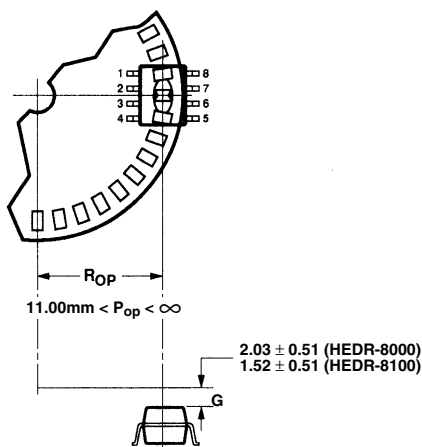
性能を引き出すため、表面にニッケルめっき、あるいはアルミニウム蒸着等を施したコードホイール、リニアスケールの使用を推奨します。



項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	注
ウィンドウ/バー比率	W_W/W_B	0.9	1	1.1		$W_W=W_B=P/2$ が理想値
鏡面反射率	R_t	60		85	%	反射部(バー)
				10		非反射部(ウィンドウ)
ピッチ ⁽¹⁾	P		0.3387		mm	HEDR-8000, 75LPI
			0.1693			HEDR-8100, 150LPI
ウィンドウ長	L_W	1.80			mm	

注(1) コードホイール・リニアスケールのピッチ $P (=W_W+W_B)$ は、HEDR-8000/8100の分解能LPIにより一意的に定まり、 $P=25.4/(\text{分解能LPI})$ となります。異なるピッチでは動作しませんのでご注意ください。

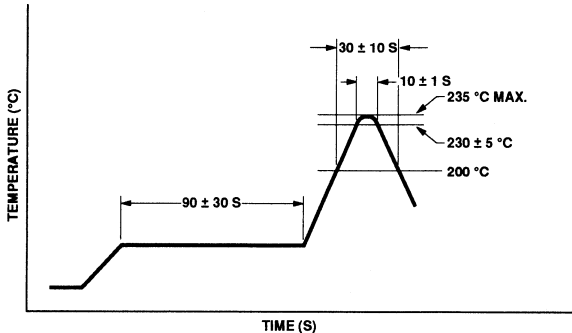
取り付け条件



IR リフロー条件

以下の推奨 IR リフロー条件は、EIAJ の仕様を満足しています。

1. 150° C ± 10° C, 90 ± 30 秒
2. 200° C 以上, 30 ± 10 秒
3. 230° C ± 5° C, 10 ± 1 秒



プリベーキング処理

このデバイスは吸湿性があるため、保管方法に注意が必要です。出荷時は防湿梱包されていますので、半田付け前にプリベーキングの必要はありませんが、吸湿した可能性がある場合は、プリベーキングが必要になります。詳細は下記の製品取り扱い注意事項をご参照下さい。

HEDR-8000/8100 シリーズ製品取り扱い注意事項

半田付け前の製品の吸湿を避けるための注意点、及び脱湿処理（ベーキング）の方法

1. 防湿袋のダメージをいつもチェックしてください。防湿袋には製品といっしょに乾燥剤とインジケータカードが封入されます。インジケータカードは湿度が 30%RH 以上になると青からピンクに変色し、製品が湿気にさらされている事を意味します。開封時にインジケータが吸湿を示している場合は半田付けの前に 4 で示す脱湿処理が必要になります。
また、防湿袋は 1 度も開封しなければ、製造日から 1 年間は防湿状態が維持されます。
2. 防湿袋開封後は、温度 30 °C 以下、湿度 60%RH 以下の条件で 72 時間(3 日)以内に半田付けを実施してください。特に、温度・湿度が厳密にコントロールできない状況では、防湿袋開封後、24 時間以内に使いきることを推奨します。
3. 製品を一度に使い切らない場合は、直ちに防湿袋に乾燥剤と併し戻しテープで完全に再シールし湿度 90%RH 以下、温度 40 °C 以下の場所に保管してください。製品は外気(30 °C、60%RH 以下)に放置された合計の時間が 72 時間に達するまで有効です。乾燥剤は常に充分有効なものをご使用下さい。これらの防湿袋・乾燥剤は不必要な吸湿を防ぐため低温・低湿で保管してください。
4. 上記条件から外れた場合は、半田付けの前に製品をチューブから取り出し適当なトレーに移し、100 48 時間の脱湿処理(ベーキング)を実施してください。また、製品がテープ&リールの場合は、プラスチック製のリールから製品の入ったテープを取り出し、テープのまま

100 48 時間の脱湿処理(ベーキング)を実施してください。尚、この際、静電気によるダメージには充分ご注意ください。

チューブ及びリールは 100 回に耐えられません。テープは耐えられます。ご注意ください。

半田付けに関する注意点

1. 本製品は、表面実装タイプのパッケージのため、基本的にリフローによる半田付けを前提としております。リフローによる半田付け条件は、EIAJ のプロファイルを遵守して下さい。
2. 手半田をやむをえず行う場合は、次の条件を遵守して下さい。半田ごては、常に一定のこて先温度を保てる電子制御式のものをご使用下さい。サーミスタ等のオン・オフのみで温度調節するタイプのもは、瞬間的に過高温になり、製品を壊す恐れがあるため使用を避けるようお願いいたします。

半田ごて温度 : 315

半田付け時間 : 2 秒以内 / ピン

推奨半田 : RMA フラックス入り SN63 半田。または、同等品。

US の規格 QQ-S-571e で規定されている半田。

(RMA フラックス: 軽く活性化されたロジンフラックス)

(SN63 : 63% すす、37% 鉛、融解温度 182.8 °C の半田)

洗浄剤について

本製品は光学部品です。洗浄剤等を使用されますとレンズ表面を汚濁させ、動作不良を引き起こす恐れがあります。洗浄剤による洗浄は行わないで下さい。

接着剤について

有色系の接着剤、白濁する接着剤、例えばシアノアクリレート系瞬間接着剤等がレンズ部に付着すると動作不良を引き起こす恐れがあります。これらの接着剤は使用しないで下さい。

ご注文方法

分解能 75LPI 2 チャンネル出力

HEDR-8000#2K0 (50 個入りチューブ)

HEDR-8000#2K2 (3 個入りチューブ)

HEDR-8000#2K3 (100 個入りチューブ)

HEDR-8000#2K4 (1500 個入りテープ・リール)

分解能 150LPI 2 チャンネル出力

HEDR-8100#2P0 (50 個入りチューブ)

HEDR-8100#2P2 (3 個入りチューブ)

HEDR-8100#2P3 (100 個入りチューブ)

HEDR-8100#2P4 (1500 個入りテープ・リール)

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。

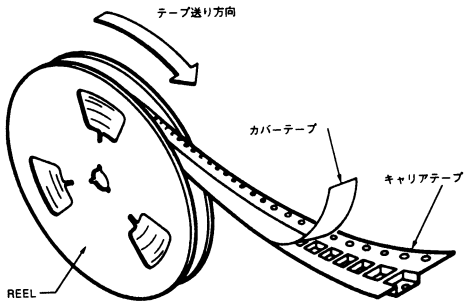
回路設計上のお願い

- ・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。
お客様のご責任において、装置の安全設計をお願いいたします。

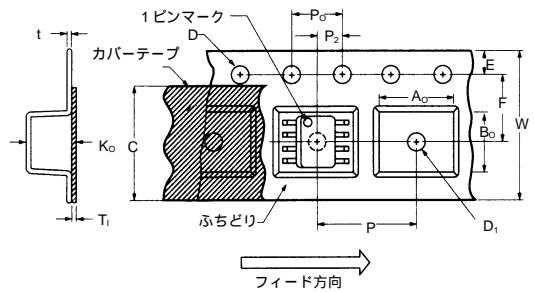


HEDR-8000/8100 シリーズ・ テープリールオプション (SO-8 パッケージ)

オプション #2 × 4



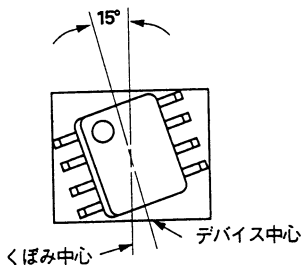
テープ寸法図



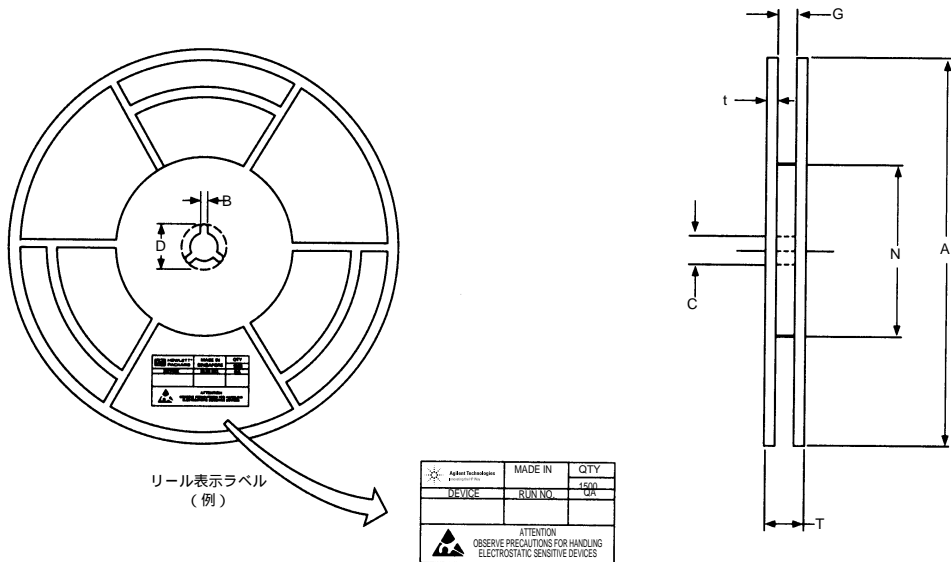
注：実際の縮尺とは異なります。

項目	記号	寸法 (mm)	
くぼみ	長さ	A_0	6.68 ± 0.10
	幅	B_0	5.49 ± 0.10
	深さ	K_0	3.94 ± 0.10
	ピッチ	P	8.00 ± 0.10
	ボトムホール径	D_1	1.50min
	くぼみ内での部品の回転 (下図)		15° max.
穿孔	穿孔径	D	1.55 ± 0.05
	ピッチ	P_0	4.00 ± 0.10
	位置	E	1.75 ± 0.10
カバーテープ	幅	C	9.05 ± 0.10
	テープ厚	T_1	0.065 ± 0.01
キャリアテープ	幅	W	12.00 ± 0.30
	厚さ	t	0.30 ± 0.05
センターライン間の距離	くぼみ - 穿孔 (幅方向)	F	5.50 ± 0.05
	くぼみ - 穿孔 (長さ方向)	P_2	2.00 ± 0.05

最大デバイス回転角



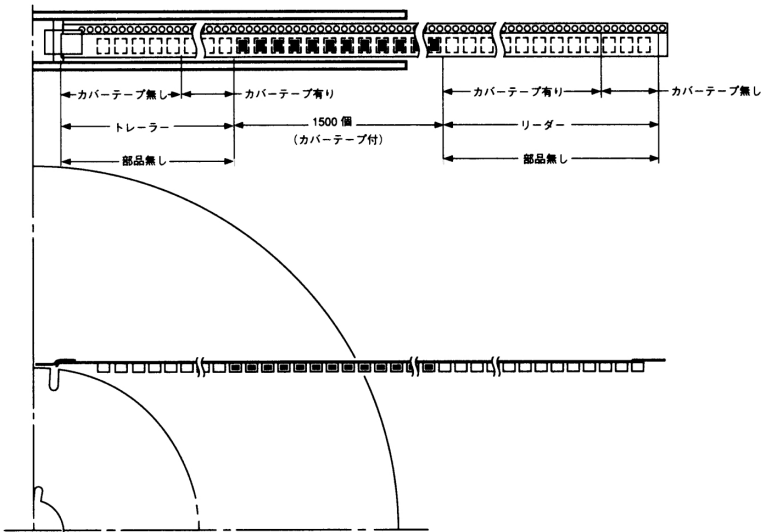
リール寸法図



項目		記号	寸法 (mm)	
フランジ	径	A	330 ± 0.2	
	長さ	t	2.00 (注1)	
	内幅	G	12.4 + 2.0/ - 0.0	
	外幅	T	18.4max.	
ハブ	外径	N	100.0 ± 2.0	
	軸穴の径	C	13.0 ± 0.2	
	キースリット	幅	B	1.9 ± 0.4
		径	D	21.0 +1.0/-0.0

注1 : Typical 値

梱包



項目		寸法 (mm)
リーダー	カバーテープ無し	24 (3ポケット)
	カバーテープ有り (製品無し)	504 (63ポケット)
トレーラー	カバーテープ無し	40 (3ポケット)
	カバーテープ有り (製品無し)	304 (38ポケット)

材質

A. キャリアテープ

材質：画面をカーボンコーティングしたポリ塩化ビニール

色：黒

引っ張り強度：530 kgf/cm²

抵抗率：R_s = 10⁶ Ω/cm²

：R_v = 10¹¹ Ω/cm³

B. カバーテープ

材質：オルフェンタイプレジジン系テープ、静電気対策済み

色：透明

引っ張り強度：500 kgf/cm²

剥離強度：40 ± 30g

抵抗率：R_s = 10¹¹ Ω/cm²

C. リール

材質：プラスチック

注意事項

製品の脱湿処理（ベーキング）100 48時間を実施する際は、プラスチック製のリールから製品の入ったテープを取り出し、テープのままベーキングを実施して下さい。

プラスチック製リールは100 に耐えられませんので絶対にリールのままベーキングを行わないで下さい。

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製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。
お客様のご責任において、装置の安全設計をお願いいたします。