

## 積層パワーインダクタ ELGTEA, ELGUEB タイプ

### 取り扱いに関する注意事項

#### 注意事項

- ・本カタログの記載内容を逸脱して本製品をご使用にならないください。
- ・本カタログは部品単体での品質保証をするものです。  
ご使用に際しては貴社製品に実装された状態で必ず評価、確認を実施してください。

#### ⚠ 安全上の注意

積層パワーインダクタ（以下、インダクタという）は、一般電子機器（AV 製品、家電製品、事務機器、情報・通信機器など）用に使用されることを意図し設計・製造されています。

使い方によっては性能劣化や故障（ショート又はオープンモード）する恐れがあります。

特に安全性などが要求される製品の設計に際しましては、本製品の単一故障に対し、最終製品としてどうなるのかを事前にご検討いただき、本製品が単一故障した際、システムとして不安全とならない様に、保護回路や冗長回路を設けるなどのフェールセーフ設計の配慮を行い、十分な安全性の確保をお願い致します。

インダクタを使用される場合、インダクタの周辺条件（使用環境、設計条件、実装条件など）により異常事態が生じると、最悪の場合、回路基板の焼損や事故につながる可能性があります。

以下に設計上の注意事項と組み立て上の注意事項を記載しますので、記載内容を十分に確認の上ご使用ください。

- 下記の機器への適用につきましては、必ず事前に弊社窓口へご相談いただき、用途に合った納入仕様書の取り交わしをお願いします。

- ・後述の使用上及び安全の注意事項などについて、これらの遵守が難しい場合。
- ・きわめて高度な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接又は間接的に人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途。

- ① 航空・宇宙機器（人工衛星、ロケットなど）
- ② 海底機器（海底中継器、海中での作業機器など）
- ③ 交通・輸送機器（自動車、飛行機、鉄道、船舶、交通信号機器などの制御機器）
- ④ 発電制御機器（原子力、水力、火力発電所向などの機器）
- ⑤ 医療機器（生命維持装置、心臓ペースメーカー、人工透析器などの機器）
- ⑥ 情報処理機器（大規模なシステムを制御するコンピュータなど）
- ⑦ 電熱用品・燃焼機器
- ⑧ 回転機器
- ⑨ 防災・防犯機器
- ⑩ その他、上記機器と同等の品質・信頼性が要求される機器

#### ⚠ 厳守事項

##### 注意

##### 1. 定格性能の確認

製品個々に規定する定格・性能の範囲内でご使用ください。

規定仕様を超えて使用された場合、性能劣化や素子破壊の原因となり、製品の飛散や発煙・発火に至る場合がありますので、次の事項を厳守してください。

- (1) 使用温度は自己発熱を含め規定の使用温度範囲内でご使用ください。
- (2) 通電電流は規定の電流以下でご使用ください。

##### 2. 可燃物の近傍には取り付けないでください。

##### 3. 磁石及び磁気を帯びたものを近づけないでください。

## 設計上の注意事項

## 1. 回路設計

## 1.1 使用温度／保存温度

実装回路を動作させる使用温度は納入仕様書に記載する使用温度範囲内で使用してください。実装後に回路を動作させずに保存する温度は、納入仕様書に記載の保存温度範囲内としてください。最高使用温度を超える高温では使用しないでください。

## 1.2 使用電流

インダクタの端子間に印加される電流は定格電流以下で使用してください。誤って使用すると製品が故障し、ショート状態になり発熱する恐れがあります。定格以内でも高周波電流や急峻なパルス電流が連続印加される回路で使用される場合は、インダクタの信頼性について十分に検討してください。

## 1.3 自己発熱

インダクタの表面温度は、自己発熱による温度上昇も含めて、納入仕様書で規定する最高使用温度以下になるようにしてください。使用回路条件によるインダクタの温度上昇は、実際の使用機器の動作状態で確認してください。

## 1.4 使用箇所の制限

インダクタは、下記の箇所では使用しないでください。

## (1) 周囲環境（耐候性）条件

- (a) 直接、水又は塩水のかかる場所
- (b) 結露状態になる場所
- (c) 腐食性ガス（硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニアなど）が充満する場所

## (2) 振動又は衝撃条件が、納入仕様書の規定範囲を超える過酷な場所

## 2. 基板設計

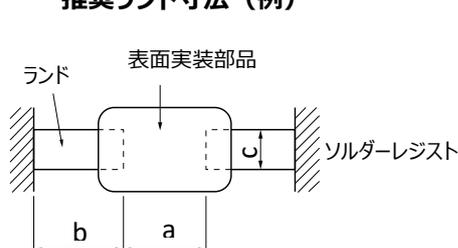
## 2.1 基板の選定

アルミナ基板でのご使用は、熱衝撃（温度サイクル）による性能劣化が予測されます。ご使用には実基板による品質面での影響がないことを十分に確認してください。

## 2.2 ランド寸法の設定

- (1) はんだ量が多くなるに従いインダクタに加わるストレスが大きくなり、素子割れなどの原因になりますので、基板のランド設計に際しては、はんだ量が適正になるように形状及び寸法を設定してください。

## 推奨ランド寸法（例）



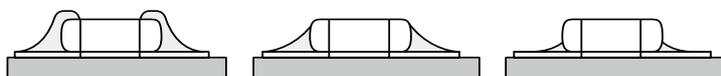
単位 (mm)

形状記号 (サイズ)	部品寸法			a	b	c
	L	W	T			
T(2012)	2.0	1.25	1.0 max.	0.8 ~ 1.2	0.6 ~ 1.1	1.1 ~ 1.3
U(2016)	2.0	1.60	1.0 max.	0.8 ~ 1.2	0.6 ~ 1.1	1.2 ~ 1.4

- (2) ランドの大きさは左右均等になるように設計してください。左右のランドのはんだ量が異なっていると、はんだ冷却時にはんだ量の多い方が後から固化するため、片側に応力が働き部品にクラックが入る恐れがあります。

## 推奨はんだ量

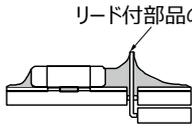
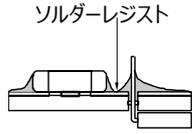
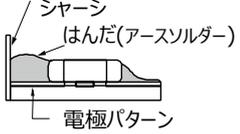
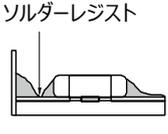
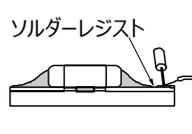
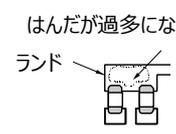
- (a) はんだ量過多 (b) はんだ量適正 (c) はんだ量過少



2.3 ソルダレジストの活用

- (1) ソルダレジストを活用し左右のはんだ量を均等にしてください。
- (2) 次の場合はソルダレジストを使ってパターンを分離してください。
  - ・部品が近接する場合
  - ・リード付け部品と混載される場合
  - ・シャーシなどが近接する配置

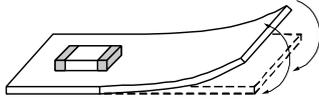
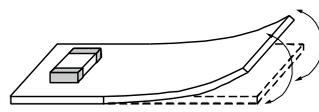
右の避けたい事例及び推奨例を参考にしてください。

避けたい事例及び推奨例		
項目	避けたい事例	推奨事例 (パターン分割による改善事例)
リード付部品との混載		
シャーシ近辺への配慮		
リード付部品の後付け		
横置き配置		

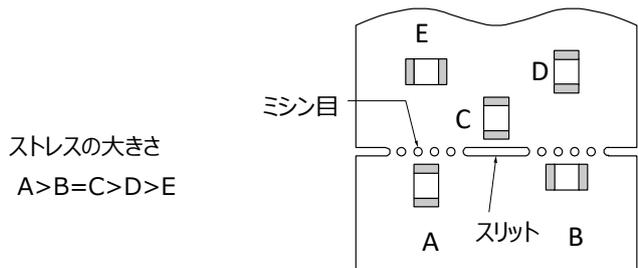
2.4 部品の配置

インダクタを基板にはんだ付けした後の工程、又は取り扱い中に基板が曲がると、インダクタに割れが発生することがありますので、基板のたわみに対して極力ストレスが加わらないような部品配置にしてください。

- (1) 基板のそりやたわみに対して極力機械的ストレスが加わらないようなインダクタ配置の推奨例を次に示します。

基板のそり	
避けたい事	推奨事例
	 ストレスの作用する方向に対して横向きに部品を配置してください。

- (2) 割板近傍では、インダクタの取り付け位置により機械的ストレスが変化しますので、次図を参考にしてください。



- (3) 基板分割時にインダクタに受ける機械的ストレスの大きさは、プッシュバック < スリット < V溝 < ミシン目の順となりますので、インダクタの配置と分割方法も考慮してください。

2.5 実装密度と部品間隔

部品間隔をつめすぎますとはんだブリッジやはんだボールによる影響が生じますので、部品間隔については、ご注意ください。

組み立て上の注意事項

1. 貯蔵・保管

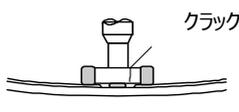
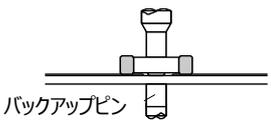
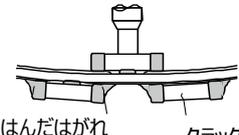
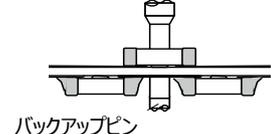
- (1) 保管場所は、高温多湿の場所を避け、5 ~ 40 °C、20 ~ 70 %RH で保管してください。
- (2) 湿気、ほこり、腐食性ガス（硫化水素、亜硫酸、塩化水素、アンモニアなど）のある場所での保管は、端子電極のはんだ付け性を劣化させます。また、熱や直射日光のあたる場所は、テーピング包装品のテープの変形やテープへの部品くっつきが発生し、実装時のトラブルの原因となりますので注意してください。
- (3) 保管期間は、6ヶ月以内とします。6ヶ月以上経過した製品は、使用前にはんだ付け性を確認して使用してください。

## 2. 接着剤の量と硬化

- (1) 塗布量は加熱時の流動で接着剤がランドまで拡大しないよう、量と粘度について十分に検討してください。
- (2) 量不足の場合、フローはんだ付け時にインダクタが脱落することがあります。
- (3) 低粘度の場合、インダクタの装着位置ずれとなります。
- (4) 加熱硬化は紫外線、遠赤外線などで行われていますが、端子電極の酸化を防ぐために加熱硬化条件は、160 °C 以下、2 分以内としてください。
- (5) 硬化不足の場合、フローはんだ付け時にインダクタが脱落することがあります。また吸湿により端子電極間の絶縁抵抗劣化の原因となり硬化条件は十分に検討してください。

## 3. 基板への実装

- (1) インダクタを基板に実装する場合は、インダクタ本体に実装時の吸着ノズルの圧力や位置ずれ、位置決め時の機械的衝撃や応力など過度な衝撃荷重が加わらないようにしてください。
- (2) 実装機の保守及び点検は定期的に行う必要があります。
- (3) 吸着ノズルの下死点が低すぎる場合は、実装時インダクタに過大な力が加わり割れの原因となるので、次のことを参考に使用してください。
  - (a) 吸着ノズルの下死点は、基板のそりを矯正して、基板上面に設定し調整してください。
  - (b) 吸着ノズルの圧力は、静荷重で1~3 Nとしてください。
  - (c) 両面実装の場合は、吸着ノズルの衝撃を極力小さくするために、基板裏面にバックアップピンをあてがい、基板のたわみを押さえてください。その代表例を次に示します。
  - (d) 吸着ノズルの下死点が低すぎないように調整してください。

項目	避けたい事例	推奨事例
片面実装		<p>バックアップピンは必ずしもインダクタの真下に位置しなくてもよい</p> 
両面実装		

- (4) 位置決め爪が磨耗してくると位置決めの際、インダクタに加わる機械的衝撃が局部的に加わり、インダクタが欠けたり、クラックが発生する場合がありますので、位置決め爪の閉じ切り寸法を管理し、位置決め爪の保守及び点検又は交換を定期的に行ってください。
- (5) 装着時のプリント基板のたわみが大きいと、割れ、クラックを生じることがありますので、基板の下にバックアップピンを配置して、プリント基板のそりを 90 mm スパンで 0.5 mm 以下に設定してください。

## 4. フラックスの選定

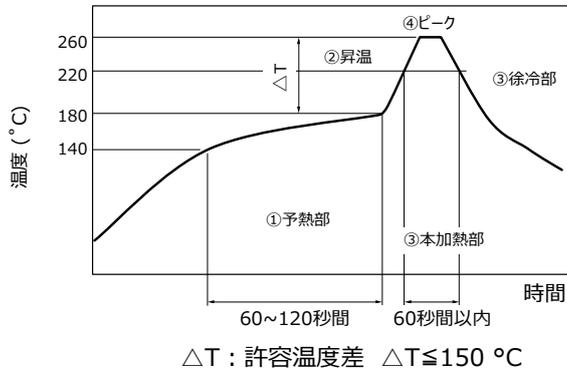
フラックスはインダクタの性能に重要な影響を及ぼす場合があります。使用する前にインダクタの性能に影響を及ぼさないか十分ご確認ください。

## 5. はんだ付け

### 5.1 リフローはんだ付け

リフローはんだ付けの温度条件は、予熱部（プリヒート部）、昇温部、本加熱部、徐冷部の温度カーブからなりますが、インダクタに急激な熱を加えますとインダクタ内部に大きな温度差により過大な熱応力が生じ、サーマルクラック発生の原因になりますので温度差には十分に注意してください。予熱部は、ツームストーン（チップ立ち）防止の上でポイントとなる領域です。温度管理には十分に注意してください。

リフローはんだ付け推奨プロファイル（例）



項目	温度条件	時間, 速度
① 予熱部	140 ~ 180 °C	60 ~ 120 秒間
② 昇温部	予熱部温度 ~ ピーク部温度	2 ~ 5 °C / 秒
③ 本加熱部	220 °C 以上	60 秒間以内
④ ピーク	260 °C 以下	10 秒間以内
⑤ 徐冷部	ピーク部温度 ~ 140 °C	1 ~ 4 °C / 秒

サイズ	許容温度差
2012, 2016	$T \leq 150^\circ\text{C}$

徐冷部の急冷（強制冷却）は避けてください。サーマルクラックなどの発生原因になります。はんだ付け直後洗浄液に浸せきする時は、インダクタの表面温度が 100 °C 以下であることを確認してください。上図のリフローはんだ付け推奨プロファイル(例) 条件での 2 回リフローはんだ付けは問題ありません。但し、基板のそり・たわみについては、十分に注意してください。

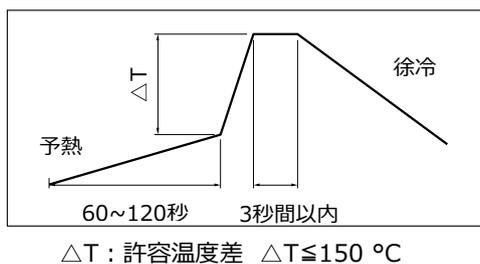
### 5.2 はんだこて付け

はんだこて付けは、急激な温度変化によるストレスが直接インダクタ本体にかかりますので、特にはんだこて先の温度管理には十分に注意してください。はんだこて先が直接インダクタ本体及び端子電極に触れないように注意してください。インダクタは、特に急熱・急冷をきらいます。急熱・急冷を加えますと、インダクタ内部に大きな温度差により過大な熱応力が生じ、サーマルクラック発生の原因になりますので温度差には十分に注意してください。はんだこて付けにて一度取り外した製品は使用できません。

#### (1) 条件 1( 予熱あり )

- (a) はんだ : 精密電子機器向けに製品化されたフラックス塩素量の少ない糸はんだを使用してください。(線径 ;  $\phi$  1.0 mm 以下)
- (b) 予熱 : はんだ温度とインダクタの表面温度差が150 °C 以下となるように十分な予熱をしてください。
- (c) こて先温度 : 350 °C 以下 ( 予め必要量のはんだをこて先上に溶融させておきます。 )
- (d) 徐冷 : はんだ付け後は、常温放置し徐冷してください。

はんだこて付け推奨プロファイル（例）



#### (2) 条件 2 ( 予熱なし )

右記の範囲内であれば予熱なしで、はんだこて付けすることができます。

- (a) はんだこて先が直接インダクタ本体及び端子電極に触れないように注意してください。
- (b) はんだこて先にてランド部を十分に予熱した後、こて先をインダクタの端子電極へスライドしてはんだ付けしてください。

予熱なし こて先条件

項目	条件
こて先温度	270 °C 以下
ワット数	20 W 以下
こて先形状	$\phi$ 3 mm 以下
こて付け時間	3 秒間以内

## 6. 洗浄

### 6.1 洗浄液

洗浄液が不適切な場合は、フラックスの残さその他の異物がインダクタの表面に付着し、インダクタの性能を劣化させる場合があります。

### 6.2 洗浄条件

洗浄条件が不適切（洗浄不足、洗浄過剰）な場合は、インダクタの性能を損なう場合があります。

#### (1) 洗浄不足の場合

- (a) フラックス残さ中のハロゲン系の物質によって、端子電極などの金属が腐食を生じる場合があります。
- (b) フラックス残さ中のハロゲン系の物質が、インダクタの表面に付着し、絶縁抵抗を低下させる場合があります。
- (c) 水溶性フラックスは、ロジン系フラックスに比べ、(a) 及び (b) の傾向が顕著な場合がありますので、洗浄不足には十分に注意してください。

#### (2) 洗浄過剰の場合

- (a) 超音波洗浄の場合、出力が大きすぎると基板が共振し、基板の振動でインダクタの本体やはんだにクラックが発生したり、端子電極の強度を低下させる場合がありますので、次の条件で行ってください。

超音波出力	: 20 W/L 以下
超音波周波数	: 40 kHz 以下
超音波洗浄時間	: 5 分間以内

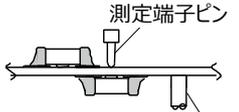
### 6.3 洗浄液の汚濁

洗浄液が汚濁すると、遊離したハロゲンなどの濃度が高くなり、洗浄不足と同様の結果を招く場合があります。

## 7. 検査

インダクタをプリント基板に実装した後、測定端子ピンにて回路検査をする場合は、測定端子ピンの押し圧によりプリント基板がたわんでクラックが発生する場合があります。

- (1) プリント基板がたわまないように基板裏面にバックアップピンを配置して、プリント基板のそりを 90 mm スパンで 0.5 mm 以下に設定してください。
- (2) 測定端子ピンの先端部形状に問題がないか、高さが揃っているか、圧力が強すぎないか、設定位置が正しいかを確認してください。次の図を参考にして基板がたわまないようにしてください。

項目	避けたい事例	推奨事例
基板のたわみ		

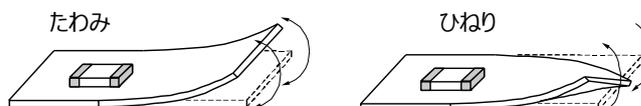
## 8. 保護コート

インダクタをプリント基板に実装した後、防湿、防塵を目的として樹脂コートする場合、実際の機器で保護コートによる品質面での影響がないことを確認してください。

- (1) インダクタを構成する部材に影響を与える可能性のある分解ガスや反応ガスが発生しない材料を選定してください。
- (2) 樹脂硬化時に樹脂の収縮や膨張によりインダクタに大きな応力が加わりやすくとクラックが発生する恐れがあります。

## 9. 多面取りプリント基板の分割

- (1) インダクタを含む部品を実装後、基板分割作業の際には、基板にたわみやひねりストレスを与えないように注意してください。基板を分割する際に、基板に下図に示すようなたわみやひねりなどのストレスを与えると、インダクタにクラックが発生する場合がありますので、極力ストレスを加えないようにしてください。

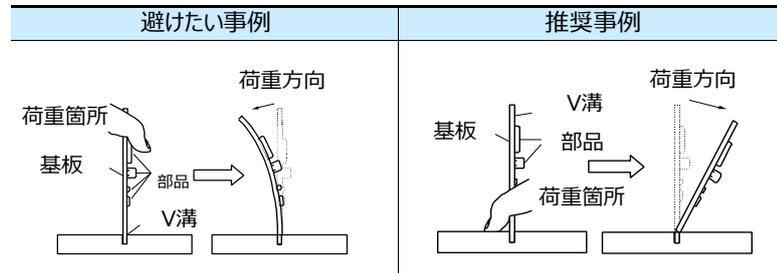
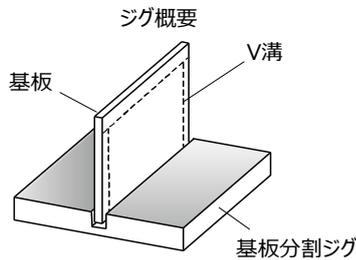


- (2) 基板分割時は、できるだけ基板に機械的ストレスが加わらないようにするため、手作業による手割を避け、分割ジグ又は基板分割装置などを使用してください。

## (3) 基板分割ジグの例

基板分割ジグの概要を次に示します。ジグから遠い部分を持って荷重を加えると基板のたわみが大きくなるので、ジグに近い部分を持って荷重を加え基板のたわみが小さくなるようにして分割してください。

また、基板の荷重両側にはたわみによる引張り応力が働き、この面に実装されたインダクタなどの部品にはクラックが発生する恐れがありますので、できる限り部品が実装されていない面を荷重面とするようにして分割してください。



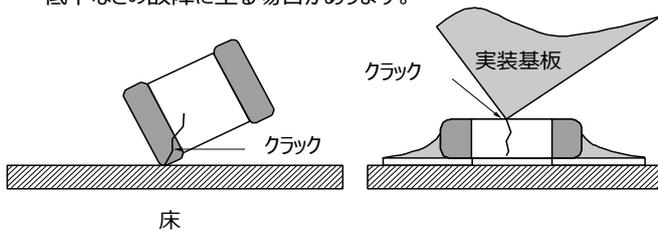
## 10. 機械的衝撃

(1) インダクタに過度の機械的衝撃を与えないようにしてください。インダクタ本体はセラミックスなので、落下衝撃により、破損やクラックが入る場合があります。

落下したインダクタは、既に品質が損なわれている場合があります、故障危険率が高くなる場合がありますので、使用しないでください。

(2) インダクタを実装した基板を取り扱う場合は、インダクタに他の基板などがぶつからないようにしてください。

実装後の基板の積み重ね保管又は取扱い時に、基板の角がインダクタに当たり、その衝撃で破損やクラックが発生し、絶縁抵抗の低下などの故障に至る場合があります。



## 備考

前述の諸注意事項は代表的なものです。特殊な実装条件などについては当社にお問い合わせください。

## 適用される法律及び規制、その他

1. 本製品は、モントリオール議定書で規制されているオゾン層破壊物質(ODC)を当社の製造工程で一切使用しておりません。
2. 本製品は、RoHS(電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する指令(2011/65/EU及び (EU)2015/863))に対応しております。
3. 本製品の使用材料は、“化学物質の審査および製造等の規制に関する法律”に基づき、すべて既存化学物質として記載されている材料です。
4. 本製品の外国為替および外国貿易法・輸出管理令別表第一に基づく該/非判定の書面通知が必要な場合は、当方までご連絡ください。
5. 本製品は、国連番号、国連分類などで定められた輸送上の危険物ではありません。
6. 本カタログに記載されている技術情報は、商品の代表的動作などを示したものであり、当社、もしくは第三者の知的財産権を侵害していないことの保証または実施権の許諾を意味するものではありません。