

チップコイル (チップインダクタ) LQP03TN□□□□Z2D 参考図

1. 適用

当参考図は、LQP03TN_Z2シリーズのチップコイル (チップインダクタ) に適用します。

2. 品番の構成

(例)

LQ	P	03	T	N	0N6	B	Z	2	D
識別記号	構造	寸法	用途	分類	インダクタンス	許容差	性能	電極仕様	包装仕様コード

 及び特性
 D:テーピング品
 *B:バラ品

*バラ品の対応も出来ます。(テーピング状態:但しリール無しの製品をポリ袋に入れます。)

3. 品番および定格

- ・使用温度範囲 -55℃ ~ +125℃ (環境温度:この範囲にて定格電流が流せます。)
- ・保存温度範囲 -55℃ ~ +125℃

貴社品番	弊社品番	インダクタンス		Q (以上)	直流 抵抗 (Ω以下)	自己共振 周波数 (MHz)		定格 電流 (mA)	
		公称値 (nH)	許容差			下限値	*参考値		
	LQP03TN0N6BZ2D	0.6	B:±0.1nH C:±0.2nH	14	0.07	20000		850	
	LQP03TN0N6CZ2D								
	LQP03TN0N7BZ2D	0.7			0.08	18000	20000		800
	LQP03TN0N7CZ2D								
	LQP03TN0N8BZ2D	0.8			0.10	17000	20000		750
	LQP03TN0N8CZ2D								
	LQP03TN0N9BZ2D	0.9			0.15	15000	19600		600
	LQP03TN0N9CZ2D								
	LQP03TN1N0BZ2D	1.0			0.15	15000	17900		600
	LQP03TN1N0CZ2D								
	LQP03TN1N1BZ2D	1.1			0.15	15000	20000		600
	LQP03TN1N1CZ2D								
	LQP03TN1N2BZ2D	1.2			0.15	15000	19100		600
	LQP03TN1N2CZ2D								
	LQP03TN1N3BZ2D	1.3			0.15	15000	17700		600
	LQP03TN1N3CZ2D								
	LQP03TN1N4BZ2D	1.4			0.15	15000	15100		600
	LQP03TN1N4CZ2D								
	LQP03TN1N5BZ2D	1.5			0.15	15000	14800		600
	LQP03TN1N5CZ2D								
	LQP03TN1N6BZ2D	1.6			0.15	15000	13900		600
	LQP03TN1N6CZ2D								
	LQP03TN1N7BZ2D	1.7			0.15	15000	13400		600
	LQP03TN1N7CZ2D								
	LQP03TN1N8BZ2D	1.8			0.15	15000	12900		600
	LQP03TN1N8CZ2D								
	LQP03TN1N9BZ2D	1.9			0.15	15000	12500		600
	LQP03TN1N9CZ2D								
	LQP03TN2N0BZ2D	2.0			0.15	15000	11000		600
	LQP03TN2N0CZ2D								
	LQP03TN2N1BZ2D	2.1			0.15	15000	10000		600
	LQP03TN2N1CZ2D								
	LQP03TN2N2BZ2D	2.2			0.15	15000	12200		600
	LQP03TN2N2CZ2D								
	LQP03TN2N3BZ2D	2.3			0.15	15000	12200		600
	LQP03TN2N3CZ2D								
	LQP03TN2N4BZ2D	2.4			0.15	15000	13300		600
	LQP03TN2N4CZ2D								
	LQP03TN2N5BZ2D	2.5			0.15	15000	13000		600
	LQP03TN2N5CZ2D								
	LQP03TN2N6BZ2D	2.6			0.15	15000	13000		600
	LQP03TN2N6CZ2D								
	LQP03TN2N7BZ2D	2.7			0.15	15000	13000		600
	LQP03TN2N7CZ2D								

貴社品番	弊社品番	インダクタンス		Q (以上)	直流 抵抗 (Ω以下)	自己共振 周波数 (MHz)		定格 電流 (mA)	
		公称値 (nH)	許容差			下限値	*参考値		
	LQP03TN2N8BZ2D	2.8	B:±0.1nH C:±0.2nH	14	0.20	9500	11800	500	
	LQP03TN2N8CZ2D								12400
	LQP03TN2N9BZ2D	2.9							11900
	LQP03TN2N9CZ2D								
	LQP03TN3N0BZ2D	3.0					8000		11300
	LQP03TN3N0CZ2D								
	LQP03TN3N1BZ2D	3.1				8000		10600	
	LQP03TN3N1CZ2D								
	LQP03TN3N2BZ2D	3.2				8000	10900		
	LQP03TN3N2CZ2D								
	LQP03TN3N3BZ2D	3.3				7000	9400		
	LQP03TN3N3CZ2D								
	LQP03TN3N4BZ2D	3.4					7000	9600	
	LQP03TN3N4CZ2D								
	LQP03TN3N5BZ2D	3.5				0.30	9500		
	LQP03TN3N5CZ2D								
	LQP03TN3N6BZ2D	3.6					6000	8200	
	LQP03TN3N6CZ2D								
	LQP03TN3N7BZ2D	3.7					6000	8100	
	LQP03TN3N7CZ2D								
	LQP03TN3N8BZ2D	3.8				5700	7900		
	LQP03TN3N8CZ2D								
	LQP03TN3N9BZ2D	3.9					0.40	8600	
	LQP03TN3N9CZ2D								
	LQP03TN4N0BZ2D	4.0		5300	8400				
	LQP03TN4N0CZ2D								
	LQP03TN4N1BZ2D	4.1		5300	8600				
	LQP03TN4N1CZ2D								
	LQP03TN4N2BZ2D	4.2		5300	9800				
	LQP03TN4N2CZ2D								
	LQP03TN4N3HZ2D	4.3		4400	8800				
	LQP03TN4N3JZ2D								
	LQP03TN4N7HZ2D	4.7		4200	8600				
	LQP03TN4N7JZ2D								
	LQP03TN5N1HZ2D	5.1		4000	8000				
	LQP03TN5N1JZ2D								
	LQP03TN5N6HZ2D	5.6		3900	7900				
	LQP03TN5N6JZ2D								
	LQP03TN6N2HZ2D	6.2		0.60	8000				
	LQP03TN6N2JZ2D								
	LQP03TN6N8HZ2D	6.8		3700	6700				
	LQP03TN6N8JZ2D								
	LQP03TN7N5HZ2D	7.5		3600	6600				
	LQP03TN7N5JZ2D								
	LQP03TN8N2HZ2D	8.2		0.70	3300				
	LQP03TN8N2JZ2D								
	LQP03TN9N1HZ2D	9.1		3200	5800				
	LQP03TN9N1JZ2D								
	LQP03TN10NHZ2D	10		2900	5400				
	LQP03TN10NJZ2D								
	LQP03TN11NHZ2D	11		0.70	4300				
	LQP03TN11NJZ2D								
	LQP03TN12NHZ2D	12		2600	3800				
	LQP03TN12NJZ2D								
	LQP03TN13NHZ2D	13		0.70	3700				
	LQP03TN13NJZ2D								
	LQP03TN15NHZ2D	15		2200	3400				
	LQP03TN15NJZ2D								
	LQP03TN16NHZ2D	16		0.80	3700				
	LQP03TN16NJZ2D								
	LQP03TN18NHZ2D	18		0.80	3400				
	LQP03TN18NJZ2D								

貴社品番	弊社品番	インダクタンス		Q (以上)	直流 抵抗 (Ω以下)	自己共振 周波数 (MHz)		定格 電流 (mA)	
		公称値 (nH)	許容差			下限値	*参考値		
	LQP03TN20NHZ2D	20	H:±3% J:±5%	12	2.30	2200	3600	150	
	LQP03TN20NJZ2D						3300		
	LQP03TN22NHZ2D	22			1.90	2000	3200		140
	LQP03TN22NJZ2D						2900		
	LQP03TN24NHZ2D	24			2.30	1700	2700		120
	LQP03TN24NJZ2D						2600		
	LQP03TN27NHZ2D	27		3.00	1500	2400			
	LQP03TN27NJZ2D					2200			
	LQP03TN30NHZ2D	30		3.60	1300	2000	100		
	LQP03TN30NJZ2D								
	LQP03TN33NHZ2D	33		3.90	1200	1800			
	LQP03TN33NJZ2D							1500	
	LQP03TN36NHZ2D	36		8	1100	1400			
	LQP03TN36NJZ2D					1100			
	LQP03TN39NHZ2D	39		10	1000	1300			
	LQP03TN39NJZ2D					900			
	LQP03TN43NHZ2D	43		12	800	1100	80		
	LQP03TN43NJZ2D								
	LQP03TN47NHZ2D	47		12	800	1100			
	LQP03TN47NJZ2D								
	LQP03TN51NHZ2D	51	12	800	1100				
	LQP03TN51NJZ2D								
	LQP03TN56NHZ2D	56	12	800	1100				
	LQP03TN56NJZ2D								
	LQP03TN62NHZ2D	62	12	800	1100				
	LQP03TN62NJZ2D								
	LQP03TN68NHZ2D	68	12	800	1100				
	LQP03TN68NJZ2D								
	LQP03TN75NHZ2D	75	12	800	1100				
	LQP03TN75NJZ2D								
	LQP03TN82NHZ2D	82	12	800	1100				
	LQP03TN82NJZ2D								
	LQP03TN91NHZ2D	91	12	800	1100				
	LQP03TN91NJZ2D								
	LQP03TNR10HZ2D	100	12	800	1100				
	LQP03TNR10JZ2D								
	LQP03TNR11HZ2D	110	12	800	1100				
	LQP03TNR11JZ2D								
	LQP03TNR12HZ2D	120	12	800	1100				
	LQP03TNR12JZ2D								

*参考値は実績値です。

4. 試験および測定条件

《特に規定がない場合》

温度 : 常温 / 15°C ~ 35°C
 湿度 : 常湿 / 25% (RH) ~ 85% (RH)

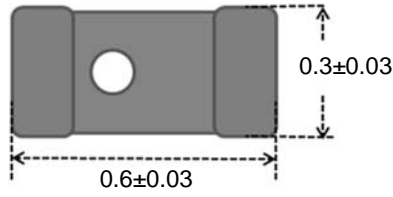
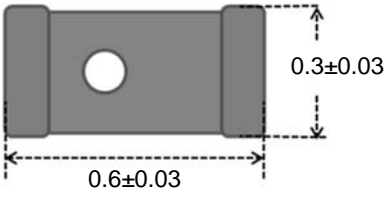
《判定に疑義を生じた場合》

温度 : 20°C ± 2°C
 湿度 : 60% (RH) ~ 70% (RH)
 気圧 : 86 kPa ~ 106 kPa

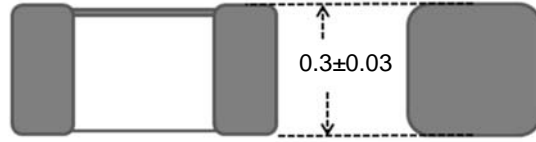
5. 外観および寸法

(0.6nH to 62nH)

(68nH to 120nH)



■部品質量(参考値)
0.0002g



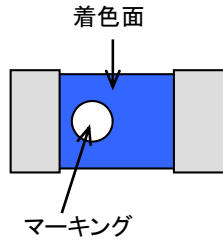
0.15±0.05

0.15±0.05

(単位 mm)

6. 表示

方向識別マーク：白色

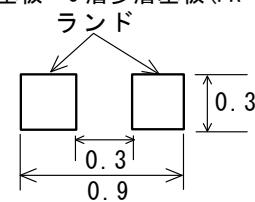
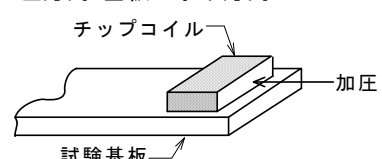
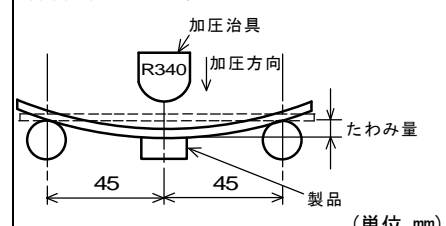


7. 電氣的性能

No.	項目	規格値	試験方法
7.1	インダクタンス	3項定格を満足します。	測定器:KEYSIGHT E4991A または同等品 測定周波数: (0.6nH~30nH) 500MHz (33nH~120nH) 300MHz 測定条件:測定信号レベル/約 0dBm 測定端子距離 /Z2mm 電気長 /10mm 荷重 /約 1N~5N 測定端子:測定治具(KEYSIGHT 16197A) 供試チップコイルを下図の測定例のように、製品の着色面を上面にし、デバイス・ガイドの枠に合わせ位置決めセットして荷重により電極に接続します。
7.2	Q		<測定例> 方向識別マーク (単位 mm) 測定方法: 巻末ページの「電氣的性能:インダクタンス/Qの測定方法」によります。

No.	項目	規格値	試験方法
7.3	直流抵抗	3項定格を満足します。	測定器:デジタルマルチメータ
7.4	自己共振周波数		測定器: KEYSIGHT N5230A または同等品
7.5	定格電流	製品の温度上昇: 25℃以下	定格で規定した定格電流を通電します。

8. 機械的性能

No.	項目	規格値	試験方法
8.1	電極固着力	電極の剥離、またはその兆候は おきません。	試験基板: 6層多層基板 (FR-4)  (単位 mm) 加圧力: 2 N 保持時間: 5秒±1秒間 加圧方向: 基板に水平方向 
8.2	基板たわみ	著しい機械的損傷や電極の剥離、 およびその兆候はおきません。	試験基板: ガラスエポキシ基板 (100mm×40mm×0.8mm) 加圧速度: 1 mm/s たわみ量: 1 mm 保持時間: 30秒間  (単位 mm)
8.3	耐振性	外観: 著しい機械的損傷はありません。 インダクタンス変化率: ±10%以内	試験基板: ガラスエポキシ基板 試験基板: 6層多層基板 (FR-4) 振動周波数: 10Hz~2000Hz~10Hz /約20分間 加速度または振幅: 全振幅 1.5mm または 加速度振幅 196m/s ² のいずれか小さい方 試験時間: 互いに直角な3方向 各2時間 (計6時間)
8.4	はんだ付け性	電極の90%以上が新しいはんだで 覆われます。	フラックス: ロジンが25(wt)%のイソノール溶液に 5秒~10秒間浸す はんだ: Sn-3.0Ag-0.5Cu 予熱: 150℃±10℃/60秒~90秒 はんだ温度: 240℃±5℃ 浸せき時間: 3秒±1秒間
8.5	はんだ耐熱性	外観: 著しい機械的損傷はありません。 インダクタンス変化率: ±10%以内	フラックス: ロジンが25(wt)%のイソノール溶液に 5秒~10秒間浸す はんだ: Sn-3.0Ag-0.5Cu 予熱: 150℃±10℃/60秒~90秒 はんだ温度: 260℃±5℃ 浸せき時間: 5秒間±1秒間 後処理: 室温に24時間±2時間放置

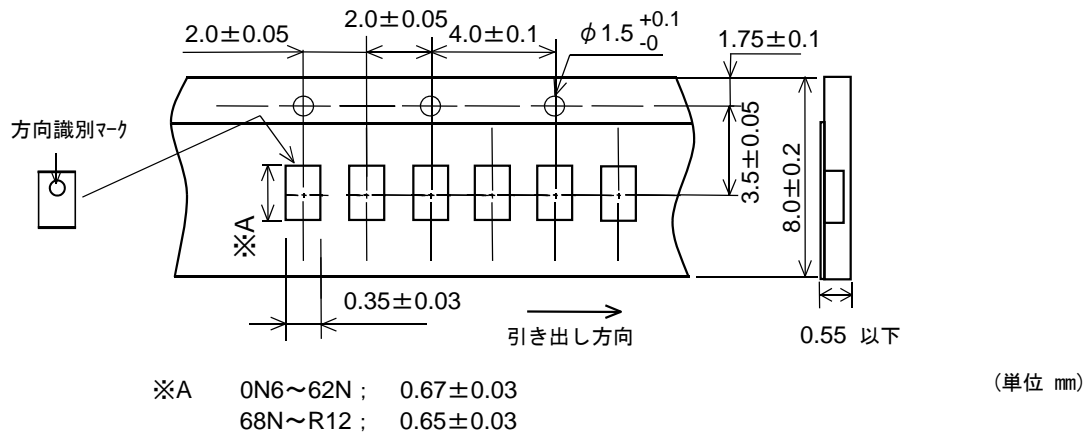
9. 耐候性

製品を6層多層基板(FR-4)にはんだ付けし、試験を行いません。

No.	項目	規格値	試験方法
9.1	耐熱性	外観:著しい機械的損傷はありません。 インダクタンス変化率:±10%以内	試験基板:ガラスエポキシ基板 温度:125℃ 試験時間:1000時間(+48時間,-0時間) 後処理:室温に24時間±2時間放置
9.2	耐寒性		試験基板:ガラスエポキシ基板 温度:-55℃ 試験時間:1000時間(+48時間,-0時間) 後処理:室温に24時間±2時間放置
9.3	耐湿性		試験基板:ガラスエポキシ基板 温度:85℃±2℃ 湿度:85±5%(RH) 試験時間:1000時間(+48時間,-0時間) 後処理:室温に24時間±2時間放置
9.4	温度サイクル		試験基板:ガラスエポキシ基板 1サイクル条件: 1段階:-55℃/30分±3分 2段階:常温/10分~15分 3段階:125℃/30分±3分 4段階:常温/10分~15分 試験回数:500回 後処理:室温に24時間±2時間放置

10. 包装仕様

10.1 テープ寸法および外観(8mm幅・紙テープ)



10.2 テーピング仕様

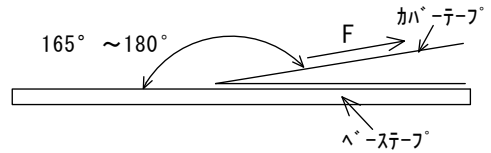
- (1) 包装数量 (標準数量)
15,000 個/リール
- (2) 収納方法
製品をベーステープ(紙テープ)のキャビティの中に収納し、カバーテープを貼付して封入します。
- (3) 送り穴位置
ベーステープの送り穴は、カバーテープを手前に引出した時、右側となります。
- (4) 継ぎ目
ベーステープ、カバーテープには継ぎ目はありません。
- (5) 製品の欠落数
製品の欠落数は、1リールの総製品数(表示数)の0.1%または1個のいずれか大きい方以下で、連続の欠落はありません。ただし、1リール当たりの製品収納数は規定数(表示数)あります。

10.3 カバーテープの引張り強度

カバーテープ	5 N以上
--------	-------

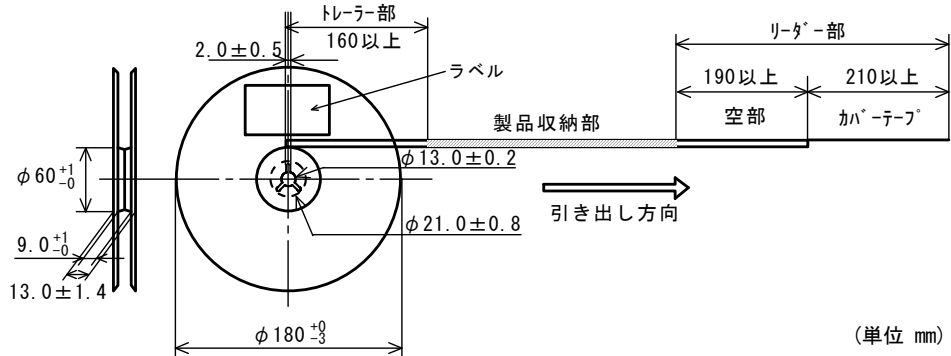
10.4 カバーテープの剥離強度

0.1 N~0.6 N (ただし、下限値は参考値とします。)
 ※ 剥離速度 : 300 mm/min.



10.5 リーダー部、トレーラー部寸法及びリール寸法

テピングの始め(リーダー部)と終わり(トレーラー部)には製品を収納しない空部を設け、さらに、リーダー部にはカバーテープだけの部分を設けます。(下図参照)



10.6 リールへの表示

貴社品番、弊社品番、出荷検査番号(※1)、RoHS対応表示(※2)、数量 等

※1) <<出荷検査番号の表し方>> □□ ○○○○ ◇◇◇◇
 ① ② ③

- ①工場識別
- ②年月日 1桁目 : 年/西暦年号の末尾
 2桁目 : 月/1~9月→1~9, 10~12月→0, N, D
 3, 4桁目 : 日
- ③連番

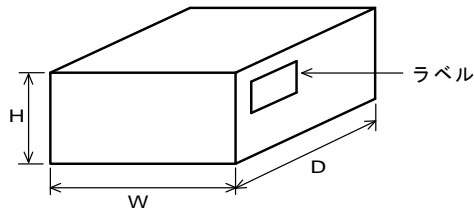
※2) <<RoHS対応表示の表し方>> ROHS-Y (△)
 ① ②

- ①RoHS指令対応品
- ②弊社管理記号

10.7 外装箱(段ボール箱)への表示

貴社名、ご注文番号、貴社品番、弊社品番、RoHS対応表示(※2)、納入数量 等

10.8 外装箱仕様



外装箱寸法 (mm)			標準リール収納数 (リール)
W	D	H	
186	186	93	5

※外装箱は代表的なものです。
 従いまして、貴社からの御注文数量に応じて異なります。

11. ⚠注意

用途の限定

当製品について、その故障や誤動作が人命または財産に危害を及ぼす恐れがある等の理由により、高信頼性が要求される以下の用途でのご使用をご検討の場合は、必ず事前に弊社までご連絡下さい。

- ① 航空機器 ② 宇宙機器 ③ 海底機器 ④ 発電所制御機器
- ⑤ 医療機器 ⑥ 防災/防犯機器 ⑦ 交通用信号機器 ⑧ 輸送機器 (自動車・列車・船舶等)
- ⑨ 情報処理機器 ⑩ その他上記機器と同等の機器

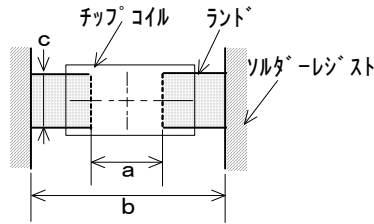
12. 使用上の注意

本製品はリフロー専用品です。

また、本製品は、はんだ付けにて接合されることを意図して設計しておりますので、導電接着剤での接合等の方法を使用される場合は事前に弊社にご相談ください。

12.1 ランド寸法設計

リフローはんだ付け時の標準ランド寸法を下記に示します。



a	0.2~0.3
b	0.8~0.9
c	0.2~0.3

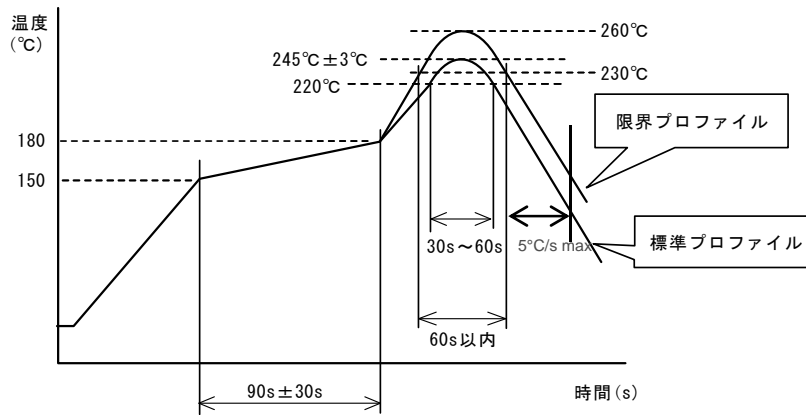
(単位 mm)

12.2 使用フラックス、はんだ

- ・フラックスはロジン系をご使用ください。
酸性の強いもの [ハロゲン化合物含有量 22(wt)% (塩素換算値) を超えるもの] は使用しないでください。
水溶性フラックスは使用しないで下さい。
- ・はんだについては Sn-3.0Ag-0.5Cu 組成のはんだをご使用下さい。
- ・はんだ標準塗布厚: 60 μm ~ 100 μm

12.3 はんだ付け条件(リフロー)

- ・はんだ付けに先立って、はんだ温度と製品表面の温度差が 150°C 以内になるように予熱を行ってください。予熱が不十分な場合、また、急速に冷却した場合には、素体にクラック等が入り特性劣化を生じる場合があります。
- ・標準プロファイルと限界プロファイルは以下の通りです。
限界プロファイルを超えたはんだ付けは、特性劣化、電極クワレ等発生の原因となります。
- ・リフローはんだプロファイル



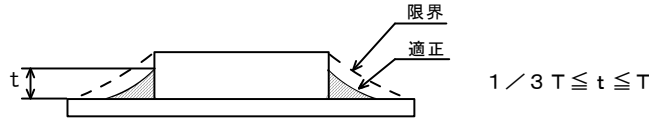
	標準プロファイル	限界プロファイル
予熱	150°C ~ 180°C、90s ± 30s	
加熱	220°C 以上、30s ~ 60s	230°C 以上、60s 以内
ピーク温度	245°C ± 3°C	260°C, 10s
リフロー回数	2回	
冷却速度	5°C/s max	

12.4 コテ修正法

- ・熱風等により 150°C、1分程度の予熱を行って下さい。
- ・80W以下のはんだコテ (コテ先直径φ 3mm以下) にて、コテ先温度 350°C 以下、3 (+1, -0) 秒で行って下さい。回数は2回までとして下さい。
- ・はんだコテ先が直接製品に接触しないようにして下さい。
コテ先が製品に直接接触れますと、サーマルショックにより磁器素体にクラック等が入ることがあります。

12.5 はんだ盛り量

・はんだ盛り量は、過多にならないよう確実にはんだを付着させてください。



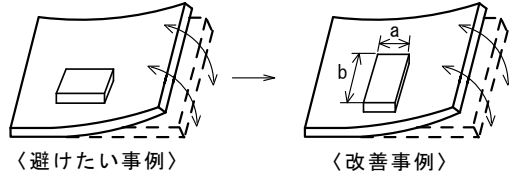
はんだ盛り量が多い程、製品が受ける機械的ストレスは大きくなり、はんだ盛り量が過多の場合クラックや特性不良の原因となります。

12.6 部品配置

基板設計時、部品配置について次の点にご配慮下さい。

① 基板のそり・たわみに対して、ストレスが加わらないように部品を配置して下さい。

[部品方向]



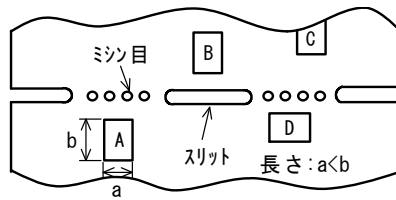
ストレスの作用する方向に対して、横向き(長さ:a<b)に部品を配置して下さい。

② 基板ブレイク付近での部品配置

基板分割でのストレスを軽減するために下記に示す対応策を実施することが有効です。

下記に示す3つの対策をすべて実施することがベストですが、ストレスを軽減するために可能な限りの対策を実施ください。

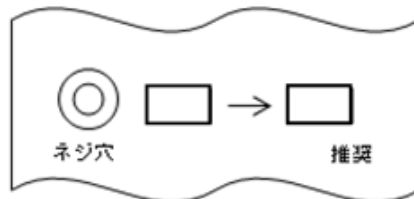
対策内容	ストレスの大小
(1) 基板分割面に対する部品の配置方向を平行方向とする。	A > D *1
(2) 基板分割部にスリットを入れる。	A > B
(3) 基板分割面から部品の実装位置を離す。	A > C



*1 上記の関係は、手割はカットラインに対して垂直に応力がかかることが前提です。ディスクカット機などの場合は、応力が斜めにかかり、A>Dの関係が成り立ちません。

③ ネジ穴近辺での部品配置

ネジ穴近辺に部品を配置すると、ネジ締め時に発生する基板たわみの影響を受ける可能性があります。ネジ穴から極力離れた位置に配置してください。



12.7 洗浄

当製品の洗浄は次の条件を守ってください。

- ① 洗浄温度は60℃以下(但し、IPA:40℃以下)で行ってください。
- ② 超音波洗浄は出力20W/l以下、時間5分以下、周波数28kHz~40kHzで行って下さい。但し、実装部品およびプリント基板に共振現象が発生しないようにしてください。
- ③ 洗浄剤

1.アルコール系洗浄剤 ・イソプロピルアルコール(IPA)	2.水系洗浄剤 ・パインアルファST-100S
----------------------------------	----------------------------
- ④ フラックス残渣、洗浄剤残渣が残らないようにしてください。水系洗浄剤をご使用の場合、純水で十分リンスを行った後、洗浄液が残らないよう完全に乾燥してください。
- ⑤ その他の洗浄 弊社技術部門へお問い合わせください。

12.8 樹脂コーティング

樹脂コーティングの際は、事前に弊社技術部門へお問い合わせ下さい。

12.9 基板の制限及び取扱い

- ・フレキシブル基板への実装はご遠慮ください。
- ・6層以内の多層基板を使用する場合は、事前に弊社技術部門へお問い合わせ下さい。

※フレキシブル基板もしくは、6層以内での多層基板への実装は、部品へのストレスによってクラックが発生する場合があります。

①実装する基板の材質、構造によってチップに加わる応力が異なります。

基板とチップの熱膨張係数が大きく異なる場合は、熱膨張・収縮量の違いによってチップ割れが発生することがあります。

弊社ではガラスエポキシ基板への実装を想定しており、ガラスエポキシ基板と比較して熱膨張係数が大きく異なる基板での評価は行っておりません。これらの基板に搭載される場合は、事前に十分な評価を実施の上、ご使用をお願いします。

②部品を基板に実装した後は、基板ブレイクやコネクタの抜き差し、ネジの締め付け等の際、基板のたわみやひねり等により、部品にストレスを与えないようにしてください。

過度な機械的ストレスにより部品にクラックが発生する場合があります。

またフレキシブル基板に実装する場合、この基板の取り扱いの際には、わずかなたわみやひねりにおいてもチップに過度な機械的ストレスが加わることが想定されますので、十分な事前評価の上ご使用をお願いします。



12.10 保管・運搬

① 保管期間

納入後12ヶ月以内にご使用下さい。

尚、12ヶ月を超える場合は、はんだ付き性をご確認の上ご使用下さい。

② 保管方法

- ・製品は、温度 -10°C ~ $+40^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度15%~85%で、且つ、急激な温湿度の変化のない室内で保管ください。
- ・バルクの状態での保管は避けてください。バルクでの保管は、製品同士あるいは製品と他の部品が衝突し素体にカケを生じることがあります。
- ・湿気、塵などの影響を避けるため、床への直置は避けパレットなどの上に保管ください。
- ・直射日光、熱、振動などが加わる場所での保管は避けてください。

③ 運搬

過度の振動、衝撃は製品の信頼性を低下させる原因となりますので、取り扱いには充分注意をお願いします。

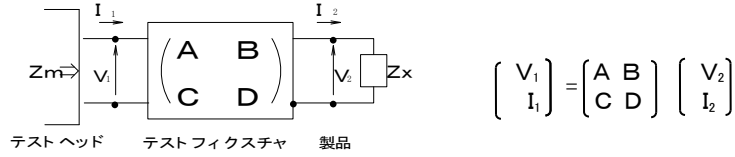
13. ⚠️お願い

- ①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して下さい。
- ②当製品を当参考図の記載内容を逸脱して使用しないで下さい。
- ③当参考図の内容は予告なく変更することがございます。ご注文の前に、納入仕様書の内容をご確認いただくか承認図の取交しをお願いします。

＜電気的性能:インダクタンス/Qの測定方法＞

以下の方法で測定します。(測定端子に由来する誤差を補正します。)

- ①測定端子の残留要素と浮遊要素は下図で表されるような2極型端子対のFパラメータで表すことができます。



- ②ここで試料のインピーダンス値(Zx)と測定値(Zm)は入出力に対するそれぞれの電流と電圧を使って次のように表せます。

$$Z_m = \frac{V_1}{I_1}, \quad Z_x = \frac{V_2}{I_2}$$

- ③したがって試料のインピーダンス値(Zx)と測定値(Zm)の関係は以下の通りとなります。

$$Z_x = \alpha \frac{Z_m - \beta}{1 - Z_m \Gamma} \quad \text{但し、} \begin{cases} \alpha = D/A = 1 \\ \beta = B/D = Z_{sm} - (1 - Y_{om}) Z_{ss} \\ \Gamma = C/A = Y_{om} \end{cases}$$

$\left[\begin{array}{l} Z_{sm}: \text{Shortチップ測定インピーダンス} \\ Z_{ss}: \text{Shortチップの残留インピーダンス}(0.480\text{nH}) \\ Y_{om}: \text{測定端子開放時の測定アドミタンス} \end{array} \right]$

- ④これより、以下の計算を行ない、インダクタンスLxおよびQxを測定します。

$$L_x = \frac{\text{Im}(Z_x)}{2\pi f}, \quad Q_x = \frac{\text{Im}(Z_x)}{\text{Re}(Z_x)} \quad \begin{array}{l} L_x: \text{チップコイルのインダクタンス} \\ Q_x: \text{チップコイルのQ} \\ f: \text{測定周波数} \end{array}$$