

チップコイル (チップインダクタ) LQP03TQ□□□□02D参考図

1. 適用

当参考図は、LQP03TQ□□□□02Dシリーズのチップコイルに適用します。

2. 品番の構成

(例)	LQ	P	03	T	Q	0N6	W	0	2	D
	識別記号	構造	寸法	用途 及び特性	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 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せん。)
- ・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			
	LQP03TQ0N6W02D	0.6	W:±0.05nH B:±0.1nH C:±0.2nH	17	0.05	20000		1000		
	LQP03TQ0N6B02D									
	LQP03TQ0N6C02D									
	LQP03TQ0N7W02D									
	LQP03TQ0N7B02D									
	LQP03TQ0N7C02D									
	LQP03TQ0N8W02D	0.7						18000		
	LQP03TQ0N8B02D									
	LQP03TQ0N8C02D									
	LQP03TQ0N9W02D	0.8							>20000	800
	LQP03TQ0N9B02D									
	LQP03TQ0N9C02D									
	LQP03TQ1N0W02D	0.9								
	LQP03TQ1N0B02D									
	LQP03TQ1N0C02D									
	LQP03TQ1N1W02D	1.0			0.08	17000				
	LQP03TQ1N1B02D									
	LQP03TQ1N1C02D									
	LQP03TQ1N2W02D	1.1								
	LQP03TQ1N2B02D									
	LQP03TQ1N2C02D									
	LQP03TQ1N3W02D	1.2								
	LQP03TQ1N3B02D									
	LQP03TQ1N3C02D									
	LQP03TQ1N4W02D	1.3						700		
	LQP03TQ1N4B02D									
	LQP03TQ1N4C02D									
	LQP03TQ1N5W02D	1.4				16000				
	LQP03TQ1N5B02D									
	LQP03TQ1N5C02D									
	LQP03TQ1N6W02D	1.5					19700			
	LQP03TQ1N6B02D									
	LQP03TQ1N6C02D									
	LQP03TQ1N7W02D	1.6				15000	19000	650		
	LQP03TQ1N7B02D									
	LQP03TQ1N7C02D									
	LQP03TQ1N8W02D	1.7					17200			
	LQP03TQ1N8B02D									
	LQP03TQ1N8C02D									
	LQP03TQ1N9W02D	1.8					16900			
	LQP03TQ1N9B02D									
	LQP03TQ1N9C02D									
	LQP03TQ2N0W02D	1.9				12500	16100			
	LQP03TQ2N0B02D									
	LQP03TQ2N0C02D									
	LQP03TQ2N1W02D	2.0	B:±0.1nH C:±0.2nH				16300			
	LQP03TQ2N1B02D									
	LQP03TQ2N1C02D									
	LQP03TQ2N2W02D	2.1					14300			
	LQP03TQ2N2B02D									
	LQP03TQ2N2C02D									
	LQP03TQ2N3W02D	2.2				11000	13000			
	LQP03TQ2N3B02D									
	LQP03TQ2N3C02D									
	LQP03TQ2N4W02D	2.3					12600	550		
	LQP03TQ2N4B02D									
	LQP03TQ2N4C02D									
	LQP03TQ2N5W02D	2.4								
	LQP03TQ2N5B02D									
	LQP03TQ2N5C02D	2.5				10000	12300			

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	
	LQP03TQ2N6B02D	2.6	B:±0.1nH C:±0.2nH	17	0.15	10000	12100	550
	LQP03TQ2N6C02D						12800	
	LQP03TQ2N7B02D	2.7					12300	
	LQP03TQ2N7C02D						12400	
	LQP03TQ2N8B02D	2.8			0.20	9500	12100	450
	LQP03TQ2N8C02D						11800	
	LQP03TQ2N9B02D	2.9			0.24	8000	11400	
	LQP03TQ2N9C02D						11200	
	LQP03TQ3N0B02D	3.0			0.25	6500	10100	400
	LQP03TQ3N0C02D						9900	
	LQP03TQ3N1B02D	3.1			0.35	5000	9800	360
	LQP03TQ3N1C02D						9700	
	LQP03TQ3N2B02D	3.2			0.39	4000	10500	350
	LQP03TQ3N2C02D						10100	
	LQP03TQ3N3B02D	3.3			0.55	3000	8800	300
	LQP03TQ3N3C02D						8300	
	LQP03TQ3N4B02D	3.4			0.65	2000	7900	250
	LQP03TQ3N4C02D						7600	
	LQP03TQ3N5B02D	3.5			0.69	1500	7100	200
	LQP03TQ3N5C02D						6600	
	LQP03TQ3N6B02D	3.6			10	1000	6300	200
	LQP03TQ3N6C02D						5600	
	LQP03TQ3N7B02D	3.7			11	700	4900	200
	LQP03TQ3N7C02D						4800	
	LQP03TQ3N8B02D	3.8	12	500	4800	200		
	LQP03TQ3N8C02D				4800			
	LQP03TQ3N9B02D	3.9	13	300	5100	250		
	LQP03TQ3N9C02D				4800			
	LQP03TQ4N0B02D	4.0	15	200	5100	250		
	LQP03TQ4N0C02D				4800			
	LQP03TQ4N1B02D	4.1	16	150	5100	250		
	LQP03TQ4N1C02D				4800			
	LQP03TQ4N2B02D	4.2	18	100	5100	250		
	LQP03TQ4N2C02D				4800			
	LQP03TQ4N3H02D	4.3	20	50	5100	250		
	LQP03TQ4N3J02D				4800			
	LQP03TQ4N7H02D	4.7	H:±3% J:±5%	30	5100	250		
	LQP03TQ4N7J02D				4800			
	LQP03TQ5N1H02D	5.1	0.8	200	5100	250		
	LQP03TQ5N1J02D				4800			
	LQP03TQ5N6H02D	5.6	1.1	150	5100	250		
	LQP03TQ5N6J02D				4800			
	LQP03TQ6N2H02D	6.2	1.2	100	5100	250		
	LQP03TQ6N2J02D				4800			
	LQP03TQ6N8H02D	6.8	1.1	100	5100	250		
	LQP03TQ6N8J02D				4800			
	LQP03TQ7N5H02D	7.5	0.8	200	5100	250		
	LQP03TQ7N5J02D				4800			
	LQP03TQ8N2H02D	8.2	1.1	150	5100	250		
	LQP03TQ8N2J02D				4800			
	LQP03TQ9N1H02D	9.1	1.2	100	5100	250		
	LQP03TQ9N1J02D				4800			
	LQP03TQ10NH02D	10	1.1	100	5100	250		
	LQP03TQ10NJ02D				4800			
	LQP03TQ11NH02D	11	1.2	100	5100	250		
	LQP03TQ11NJ02D				4800			
	LQP03TQ12NH02D	12	0.8	200	5100	250		
	LQP03TQ12NJ02D				4800			
	LQP03TQ13NH02D	13	1.1	150	5100	250		
	LQP03TQ13NJ02D				4800			
	LQP03TQ15NH02D	15	1.2	100	5100	250		
	LQP03TQ15NJ02D				4800			
	LQP03TQ16NH02D	16	1.1	150	5100	250		
	LQP03TQ16NJ02D				4800			
	LQP03TQ18NH02D	18	1.2	100	5100	250		
	LQP03TQ18NJ02D				4800			
	LQP03TQ20NH02D	20	1.1	150	5100	250		
	LQP03TQ20NJ02D				4800			

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		
	LQP03TQ22NH02D	22	H: ±3% J: ±5%	14	1.2	3000	4100	200	
	LQP03TQ22NJ02D								
	LQP03TQ24NH02D	24			1.6	2000	3800		150
	LQP03TQ24NJ02D								
	LQP03TQ27NH02D	27			2.0	1700	3400		
	LQP03TQ27NJ02D								
	LQP03TQ30NH02D	30		2.5	1500	3000			
	LQP03TQ30NJ02D								
	LQP03TQ33NH02D	33		4.0	1300	2800	130		
	LQP03TQ33NJ02D								
	LQP03TQ36NH02D	36		6.0	1200	2600			
	LQP03TQ36NJ02D								
	LQP03TQ39NH02D	39		7.0	1100	2300			
	LQP03TQ39NJ02D								
	LQP03TQ43NH02D	43		8.0	1000	1800			
	LQP03TQ43NJ02D								
	LQP03TQ47NH02D	47		9.0	900	1700	70		
	LQP03TQ47NJ02D								
	LQP03TQ51NH02D	51		100	900	1600			
	LQP03TQ51NJ02D								
	LQP03TQ56NH02D	56		110	900	1600			
	LQP03TQ56NJ02D								
	LQP03TQ62NH02D	62		91	8.0	1800			
	LQP03TQ62NJ02D								
	LQP03TQ68NH02D	68	100	9.0	1700				
	LQP03TQ68NJ02D								
	LQP03TQ75NH02D	75	110	9.0	1600				
	LQP03TQ75NJ02D								
	LQP03TQ82NH02D	82	110	9.0	1600				
	LQP03TQ82NJ02D								
	LQP03TQ91NH02D	91	110	9.0	1600				
	LQP03TQ91NJ02D								
	LQP03TQR10H02D	100	110	9.0	1600				
	LQP03TQR10J02D								
	LQP03TQR11H02D	110	110	9.0	1600				
	LQP03TQR11J02D								

\*参考値は実績値です。

4. 試験および測定条件

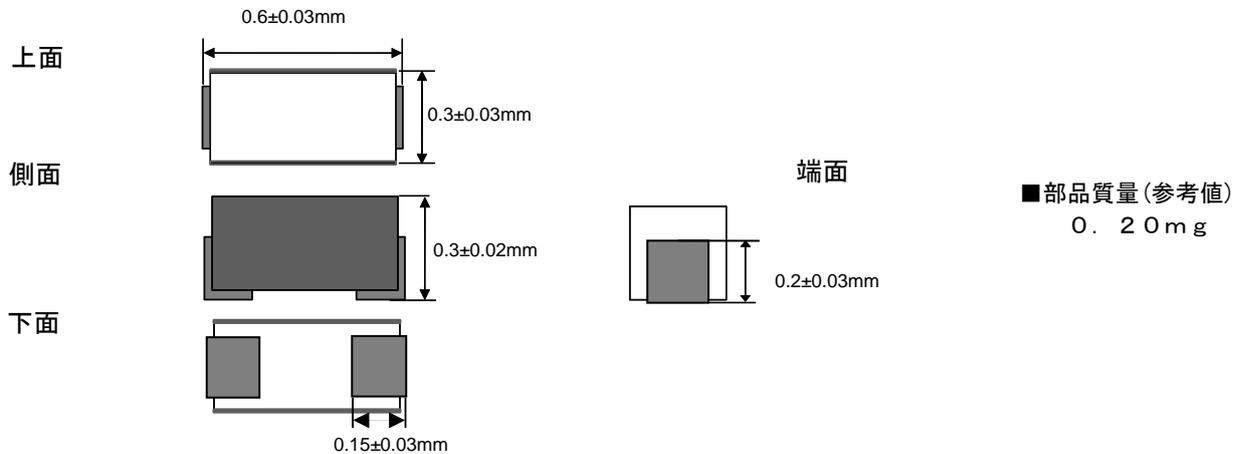
《特に規定がない場合》

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》

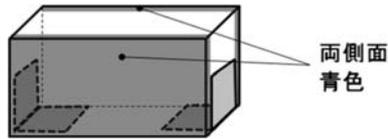
温度 : 20°C ± 2°C  
 湿度 : 60% (RH) ~ 70% (RH)  
 気圧 : 86 kPa ~ 106 kPa

5. 外観および寸法

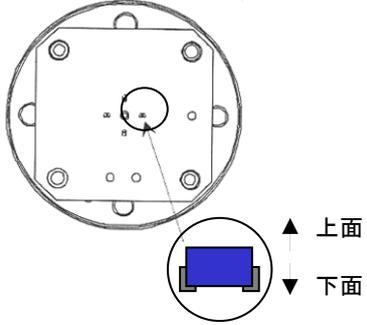


6. 表示

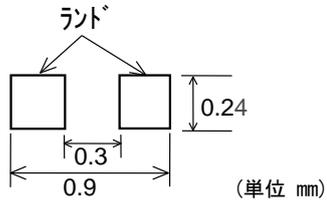
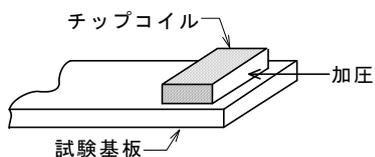
側面識別マーク : 青色

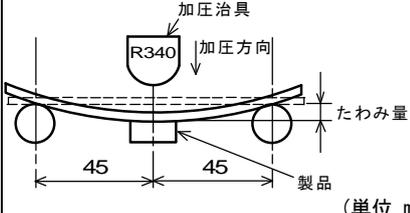


7. 電気的性能

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: (0.6~30nH)500MHz (33~110nH) 300MHz 測定条件: 測定信号レベル/約 0dBm 電気長 /10mm 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、製品の下面を下面にセットし、位置決め基板にセットして荷重により電極に接続します。 <測定例>  測定方法: 巻末「電気的性能: インダクタンス/Qの測定方法」によります。
7.2	Q		
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: 2.5℃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: ガラスエポキシ基板 ランド  (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 

No.	項目	規格値	試験方法
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: 1mm/s たわみ量: 1mm 保持時間: 30秒間 
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	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 <sup>2</sup> 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: ツインが 25 (wt) % のエタノール溶液に 5秒~10秒間浸す はんだ: Sn-3.0Ag-0.5Cu 予熱: 150°C±10°C/60秒~90秒 はんだ温度: 240°C±5°C 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: ツインが 25 (wt) % のエタノール溶液に 5秒~10秒間浸す はんだ: Sn-3.0Ag-0.5Cu 予熱: 150°C±10°C/60秒~90秒 はんだ温度: 260°C±5°C 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

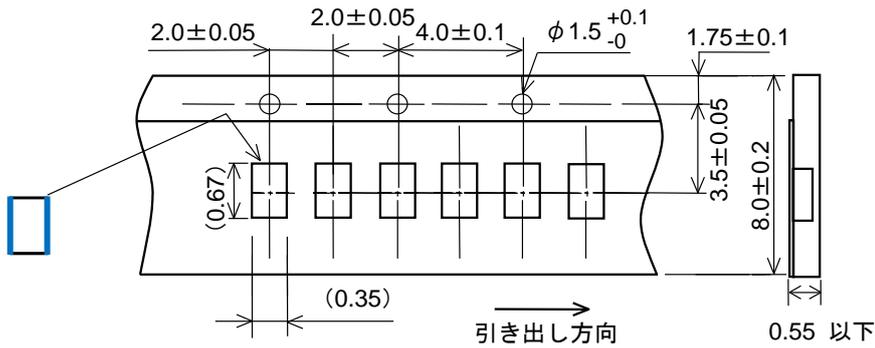
9. 耐候性

製品を基板にはんだ付けし、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°C±2°C 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°C±3°C 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: 40°C±2°C 湿度: 90% (RH) ~ 95% (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°C±2°C/30分±3分 2 段階: 常温/10分~15分 3 段階: +125°C±2°C/30分±3分 4 段階: 常温/10分~15分 試験回数: 10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)



(単位 mm)

10.2 テーピング仕様

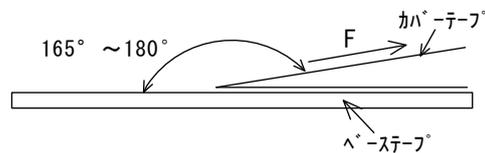
- (1) 包装数量 (標準数量)  
15,000 個/リール
- (2) 収納方法  
製品をベーステープ(紙テープ)のキャビティの中に収納し、カバーテープを貼付して封入します。
- (3) 送り穴位置  
ベーステープの送り穴は、カバーテープを手前に引出した時、右側となります。
- (4) 継ぎ目  
ベーステープ、カバーテープには継ぎ目はありません。
- (5) 製品の欠落数  
製品の欠落数は、1リールの総製品数(表示数)の0.1%または1個のいずれか大きい方以下で、連続の欠落はありません。ただし、1リール当たりの製品収納数は規定数(表示数)あります。

10.3 カバーテープの引張り強度

カバーテープ	5 N以上
--------	-------

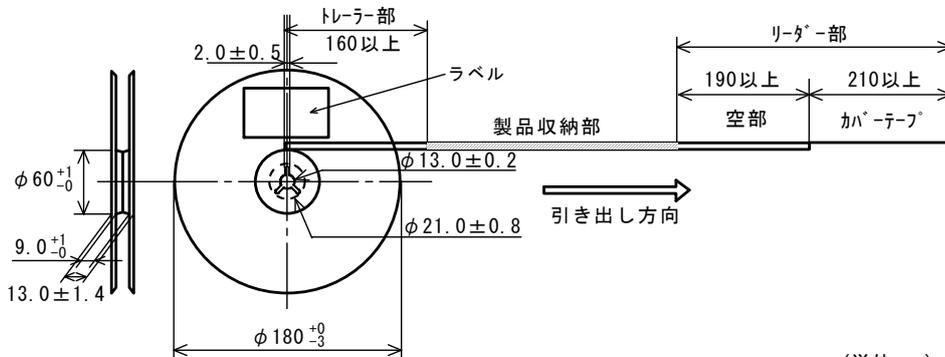
10.4 カバーテープの剥離強度

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

テーピングの始め(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)



(単位 mm)

10.6 リールへの表示

貴社品番、弊社品番、出荷検査番号(※1)、R o H S 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

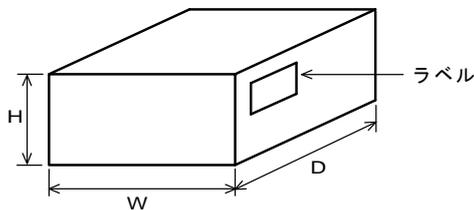
※2) << R o H S 対応表示の表し方 >> ROHS-Y (△)  
 ① ②

- ①R o H S 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、R o H S 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

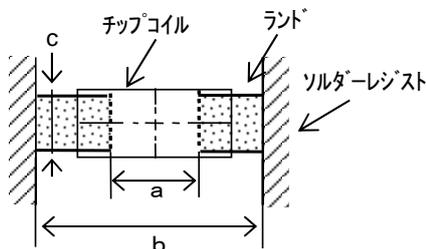
12. 使用上の注意

本製品はリフロー専用品です。

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	0.3
b	0.9
c	0.24

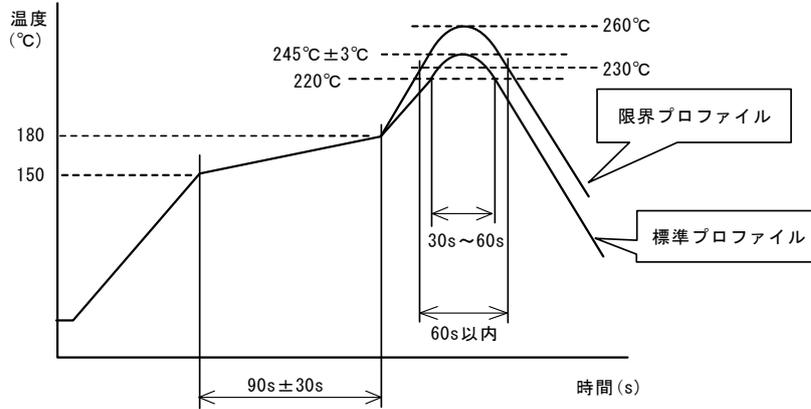
(単位 mm)

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 [ハロゲン化物含有量 0.2 (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: 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℃以内になるように予熱を行ってください。また、はんだ付け後、溶剤への浸せきなどにより急冷される場合についても温度差が100℃以内となるようにしてください。  
予熱が不十分な場合には、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



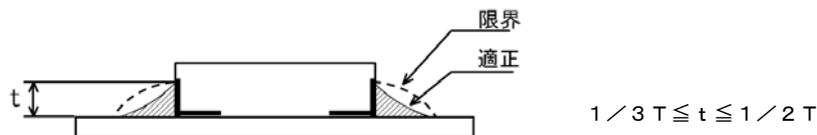
	標準プロファイル	限界プロファイル
予熱	150℃~180℃、90s ± 30s	
加熱	220℃以上、30s ~ 60s	230℃以上、60s 以内
ピーク温度	245℃ ± 3℃	260℃、10s
リフロー回数	2回	2回

12.4 コテ修正法

- ・ 熱風等により150℃、1分程度の予熱を行ってください。
- ・ 80W以下のはんだコテ（コテ先直径φ3mm以下）にて、コテ先温度350℃以下、3(+1,-0)秒で行ってください。回数は2回までとしてください。
- ・ 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すると、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。



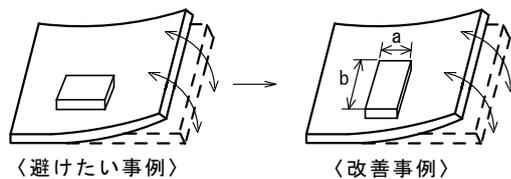
はんだ盛り量が多い程、製品が受ける機械的ストレスは大きくなり、はんだ盛り量が過多の場合クラックや特性不良の原因となります。

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]



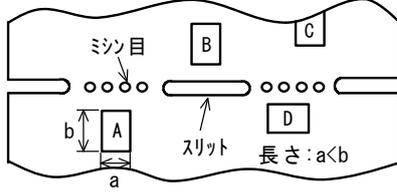
ストレスの作用する方向に対して、横向き(長さ:a<b)に部品を配置して下さい。

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。

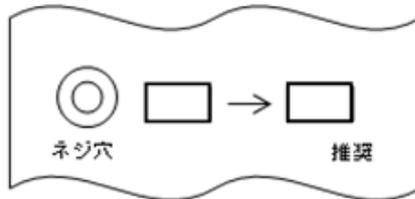
対策内容	ストレスの大小
(1) 基板分割面に対する部品の配置方向を平行方向とする。	$A > D *1$
(2) 基板分割部にスリットを入れる。	$A > B$
(3) 基板分割面から部品の実装位置を離す。	$A > C$



\*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/1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 ・バインアルファ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。

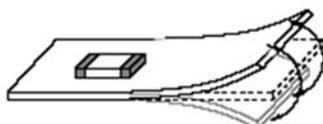
12.8 樹脂コーティング

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。

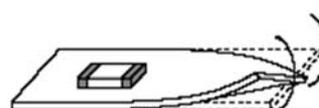
12.9 基板の取扱い

- 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。

たわみ



ひねり



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℃~+40℃、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か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。

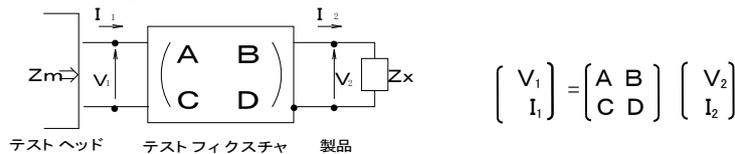
13. ⚠️お願い

- 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。

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

- 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。

$$Z_x = \alpha \frac{Z_m - \beta}{1 - Z_m \Gamma} \quad \text{但し、} \quad \alpha = D/A = 1$$

$$\beta = B/D = Z_{sm} - (1 - Y_{om} Z_{sm}) Z_{ss}$$

$$\Gamma = C/A = Y_{om}$$

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

- 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。

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