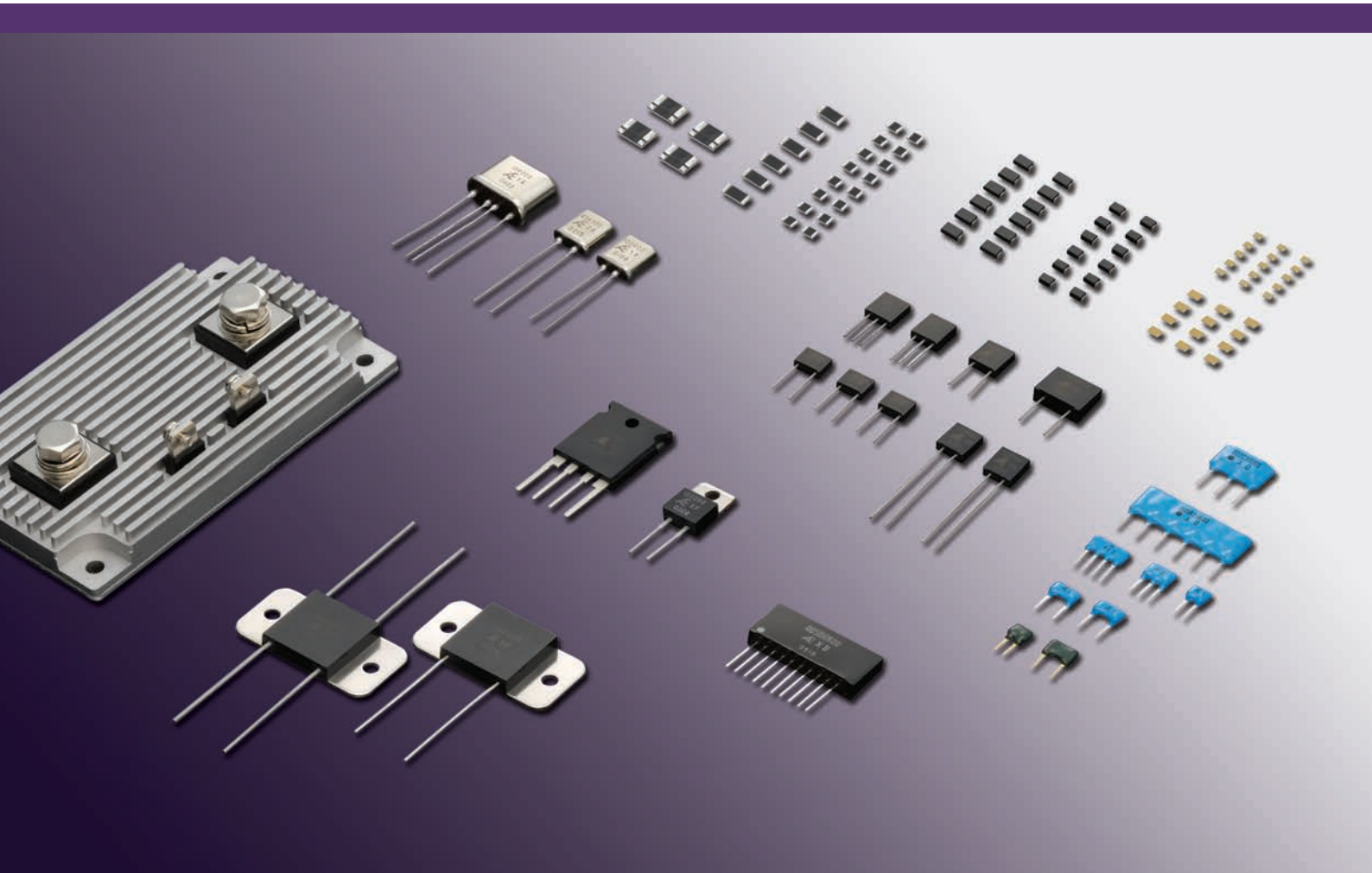


# 超精密抵抗器

データブック



金属箔抵抗器

薄膜抵抗器

感温抵抗器



# 超精密抵抗器

## 免責事項

すべての製品、製品仕様書およびデータは、通知なく変更される場合がありますので予めご了承ください。

Vishay Precision Group, Inc.、その関係会社、代理人および従業員、ならびにその全ての代表者(以下「ビシエイ・プレジジョン・グループ」といいます)は、本書またはいずれかの製品に関するその他の開示事項に含まれる間違い、不正確または不完全な記述につき一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

製品仕様書は、ビシエイ・プレジジョン・グループの購入条件(かかる条件に明記される保証を含みますが、これに限定されません)を拡大適用するものではなく、または別途変更するものではありません。

ビシエイ・プレジジョン・グループは、購入条件に定めるものを除き、いかなる保証または表明も行いません。  
**適用法により許可される最大限の範囲で、ビシエイ・プレジジョン・グループは、(i) 製品の用途または使用に起因する一切の責任、(ii) 特別損害、派生的損害または付随的損害を含みますが、これらに限定されない一切の責任、ならびに (iii) 特定目的への適合性、非侵害性および商品性の保証を含む、一切の黙示保証を負いかねます。**

データシートおよび/または仕様書に記載の情報は、用途により実際の結果とは異なる場合があります。性能は、経時的に変化する場合があります。特定の種類の用途に対する製品の適合性に関する記述は、ビシエイ・プレジジョン・グループ製品に多く適用されている一般的な要件に関するビシエイ・プレジジョン・グループの知識に基づいています。製品仕様書に記載されている性質を有する特定の製品が、特定の用途での使用に適しているかを検証することはお客様の責任となりますのでご了承ください。

本文書、またはビシエイ・プレジジョン・グループの行為によっても、明示、黙示その他を問わず、知的財産権のライセンスは付与されません。

別途明記されていない限り、本書に記載の製品は、救命または生命維持の用途に使用することは意図されていません。これらの用途での使用が明記されていないビシエイ・プレジジョン・グループ製品を使用または販売するお客様は、自らのみのリスク負担でこれを行い、そのような使用または販売に起因する損害につき、ビシエイ・プレジジョン・グループを完全に補償することに同意するものとします。これらの用途のために設計されている製品に関する条件を書面にて入手するには、ビシエイ・プレジジョン・グループ、その関係会社の営業担当にお問い合わせください。

本書に記載する製品名およびマークは、そのそれぞれの所有者の商標である場合があります。

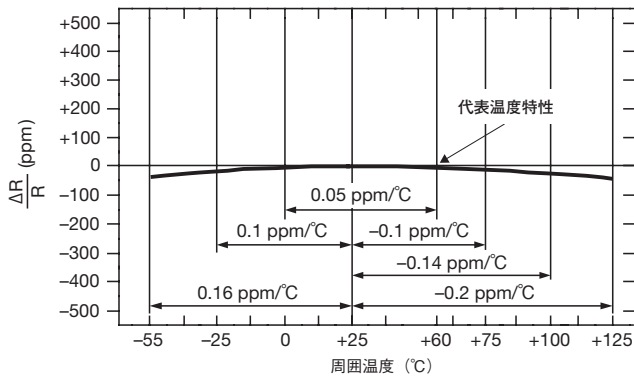
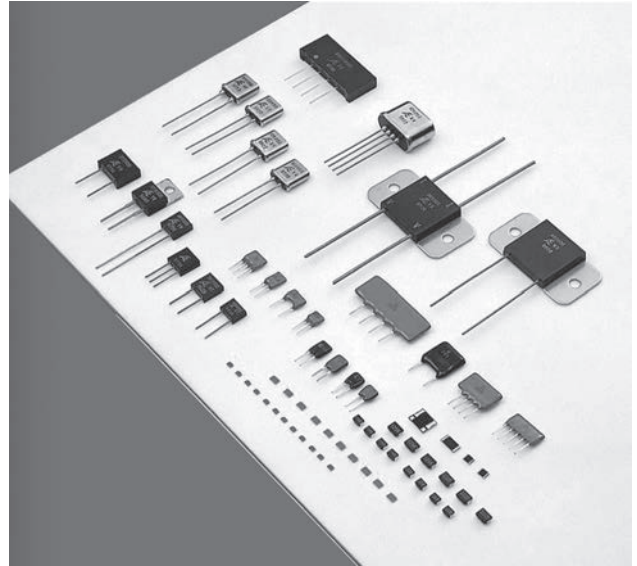
アルファベット順目次.....	2
製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性 .....	3
<b>金属箔抵抗器—面実装</b>	
RWA, RWB, RWC—超精密チップ抵抗器 (ラップアラウンド形).....	6
MPP, MQP シリーズ—Zフォイル超精密チップ抵抗器 (フェースボンダ形).....	8
MP, MQ シリーズ—超精密チップ抵抗器 (フェースボンダ形).....	10
MU シリーズ—1-2-3 ネットワーク抵抗器 (フェースボンダ形).....	12
RBD, RBF, RBH シリーズ—超精密チップ形シャント抵抗器 (フェースダウン形).....	14
<b>金属箔抵抗器—スルーホール</b>	
MA, MB, MC, MD シリーズ—超精密抵抗器 (モールド形).....	16
FLA, FLB, FLC シリーズ—精密抵抗器 (樹脂コーティング形).....	18
SLD, SM シリーズ—1-2-3 ネットワーク抵抗器 (モールド形・樹脂コーティング形).....	20
FNP シリーズ—500W級 大電力精密シャント抵抗器.....	22
PSB シリーズ—超精密大電流用シャント抵抗器.....	24
PB, PC シリーズ—超精密電力用抵抗器.....	26
PE シリーズ—超精密電力用抵抗器 (ラジアル形 4端子).....	28
PD シリーズ—精密電力用小型抵抗器.....	30
HC, HD, HG シリーズ—超精密抵抗器 (ハーメチック形).....	32
HK, HL シリーズ—ゼロ温度特性抵抗器 (ハーメチック形).....	34
超精密ネットワーク抵抗器.....	36
SC シリーズ—超精密ネットワーク抵抗器 (ケース注型形).....	37
SE, SF, SS シリーズ—精密ネットワーク抵抗器 (樹脂コーティング形).....	38
<b>薄膜抵抗器—スルーホール</b>	
TLA, TLC シリーズ—精密薄膜抵抗器 (樹脂コーティング形).....	39
<b>感温抵抗器 &amp; 温度センサー—面実装 &amp; スルーホール</b>	
CLA, CLB, KLC, NLA, NLB, NMP, NMQ シリーズ—超精密感温抵抗器.....	40
カスタム製品群—超精密抵抗器&温度センサー.....	43
グローバル連絡先 .....	44

CLA, CLB, KLC, NLA, NLB, NMP, NMQ シリーズ—超精密感温抵抗器.....	40
FLA, FLB, FLC シリーズ—精密抵抗器(樹脂コーティング形).....	18
FNP シリーズ—500W級 大電力精密シャント抵抗器.....	22
HC, HD, HG シリーズ—超精密抵抗器(ハーメチック形).....	32
HK, HL シリーズ—ゼロ温度特性抵抗器(ハーメチック形).....	34
MA, MB, MC, MD シリーズ—超精密抵抗器(モールド形).....	16
MP, MQ シリーズ—超精密チップ抵抗器(フェースボンド形).....	10
MPP, MQP シリーズ—Zフォイル超精密チップ抵抗器(フェースボンド形).....	8
MU シリーズ—1-2-3 ネットワーク抵抗器(フェースボンド形).....	12
PB, PC シリーズ—超精密電力用抵抗器.....	26
PD シリーズ—精密電力用小型抵抗器.....	30
PE シリーズ—超精密電力用抵抗器(ラジアル形 4端子).....	28
PSB シリーズ—超精密大電流用シャント抵抗器.....	24
RBD, RBF, RBH シリーズ—超精密チップ形シャント抵抗器(フェースダウン形).....	14
RWA, RWB, RWC—超精密チップ抵抗器(ラップアラウンド形).....	6
SC シリーズ—超精密ネットワーク抵抗器(ケース注型形).....	37
SE, SF, SS シリーズ—精密ネットワーク抵抗器(樹脂コーティング形).....	38
SLD, SM シリーズ—1-2-3ネットワーク抵抗器(モールド形・樹脂コーティング形).....	20
TLA, TLC シリーズ—精密薄膜抵抗器(樹脂コーティング形).....	39
カスタム製品群—超精密抵抗器&温度センサー.....	43
グローバル連絡先.....	44
製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性.....	3
超精密ネットワーク抵抗器.....	36

**製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性**

金属箔精密抵抗器とは、従来の精密級の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器と異なり、抵抗素体に厚み数 $\mu\text{m}$ の特殊な合金箔を使用した超精密抵抗器です。

この金属箔を抵抗素体に使用することで、他の抵抗器にない卓越した性能が得られ、規格としてはMIL-PRF-55182/9に適合します。特に、抵抗温度係数は、金属組成の厳密な品質管理と新開発の箔安定化処理技術とにより、他に類のない極めて小さな値を示しています。また、抵抗器の重要な性能である長期安定性についても、金属皮膜抵抗器のように薄膜でなく、数 $\mu\text{m}$ の箔のため、金属のもつ安定した性質を引き出すことができ、経年変化の非常に小さな製品が得られます。抵抗素地の形成には、自社独自の微細なフォトリソ技術の開発により、高精度を要求される複雑な抵抗パターンの形成を可能にしました。



**特長**

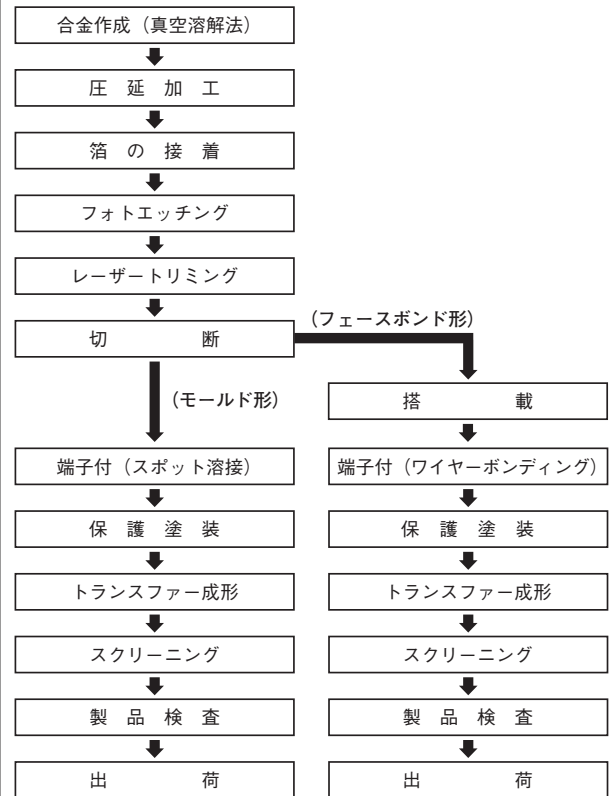
- ① 抵抗温度係数：0.05ppm/°C（代表値 0°C～60°C）
- ② 抵抗値許容差：±0.005%
- ③ 経年変化：25ppm/年、50ppm/3年  
（ハーメチック形 5ppm/年、10ppm/3年）
- ④ 負荷寿命：0.005%/2000時間（代表値）
- ⑤ 熱起電力：0.1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ （リード線間）
- ⑥ 雑音：-42dB
- ⑦ 電圧係数：0.3ppm/V
- ⑧ 周波数特性：インダクタンス/0.08 $\mu\text{H}$   
キャパシタンス/0.5pF

**主な用途**

高精度電子機器、電子計測器、医療機器等の高精度増幅回路、基準電源

## 製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性

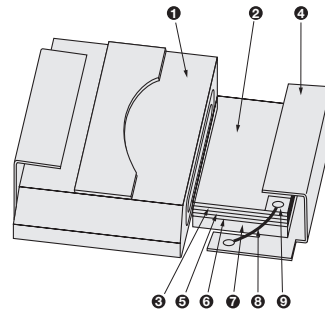
### 製造方法



### 構造

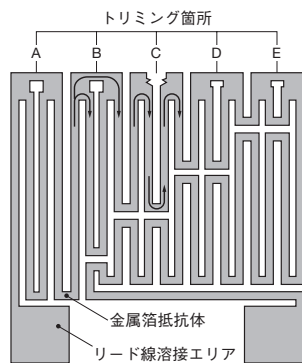
#### フェースボンド形

外装には、耐湿、耐熱および耐溶剤性のあるエポキシ樹脂でトランスファー成形を施してあります。フラットリードと抵抗体の接続は金線ボンディングしてあります。またフラットリード上に素子を搭載することにより放熱性を考慮した設計となっています。



- ① 外装樹脂 (耐熱エポキシ)
- ② 防湿+バフファ塗装
- ③ 抵抗体保護膜
- ④ 外部リード
- ⑤ 金属箔
- ⑥ 接着剤 (ポリイミド樹脂)
- ⑦ セラミック基板 (高純度アルミナ基板)
- ⑧ 金線
- ⑨ 電極パッド (金メッキ)

### 抵抗値の調整

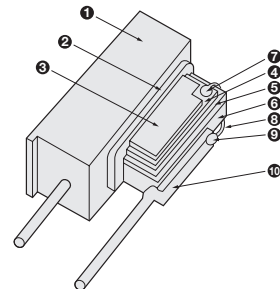


セラミック基板上に接着した金属箔は、所定の抵抗値になるよう、フォトリソ加工で細線化されます。(上図) 抵抗パターンには、A～Eに示すような系列化したトリミング箇所が配置されます。

トリミング方法は部分Cのように金属箔を切断し、抵抗値を増加させます。抵抗値の精度は、系列化されたトリミング箇所を数本切断することにより±50ppm以下にする事ができます。トリミングのために切断された部分は、電流経路 (図中矢印) に影響を与えない配置となっており電流雑音や経年変化に十分考慮がはられています。

#### モールド形

外装には、耐湿、耐熱および耐溶剤性のあるエポキシ樹脂でトランスファー成形を施してあります。内部の構造では、外部リード線に力が加わった時にストレスが抵抗体に生じぬよう2次リード線による緩和効果を考慮した設計になっていますので、実装時の振動等に対して安定した性能を発揮します。

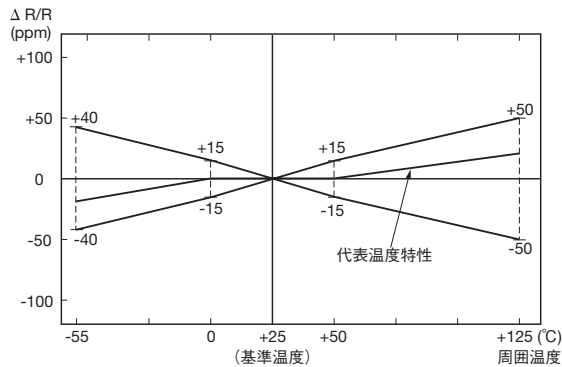


- ① 外装樹脂 (耐熱エポキシ)
- ② 防湿+バフファ塗装
- ③ 抵抗体保護膜
- ④ 金属箔
- ⑤ 接着剤 (ポリイミド樹脂)
- ⑥ セラミック基板 (高純度アルミナ基板)
- ⑦ 溶接部補強樹脂 (耐熱エポキシ樹脂)
- ⑧ 2次リード軟銅線
- ⑨ 高温はんだ
- ⑩ 外部リード軟銅線 (φ0.65)

製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性

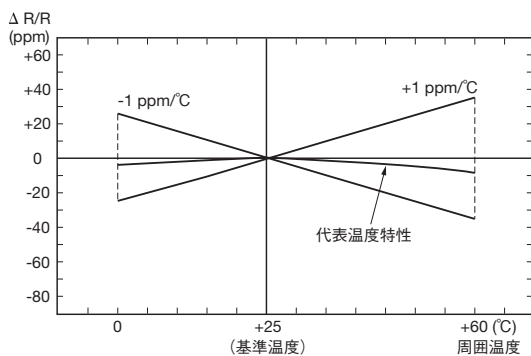
抵抗温度特性

S特性品

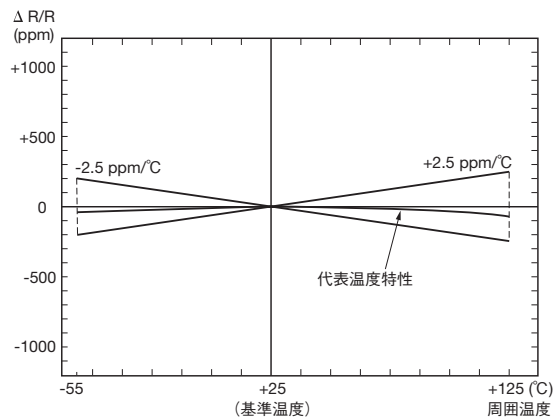


測定温度(°C)	Δ R/R (ppm)
-55	0 ± 40
0	0 ± 15
+50	0 ± 15
+125	0 ± 50

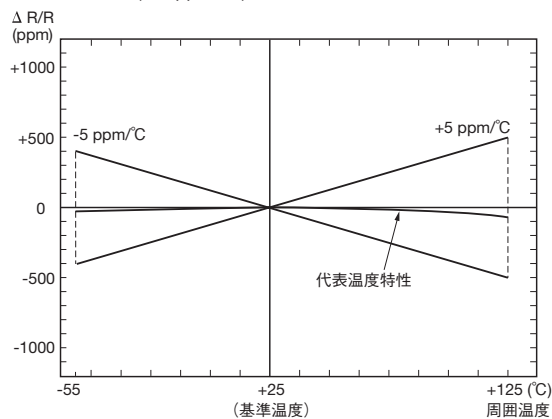
Z特性品 (0±1ppm/°C)



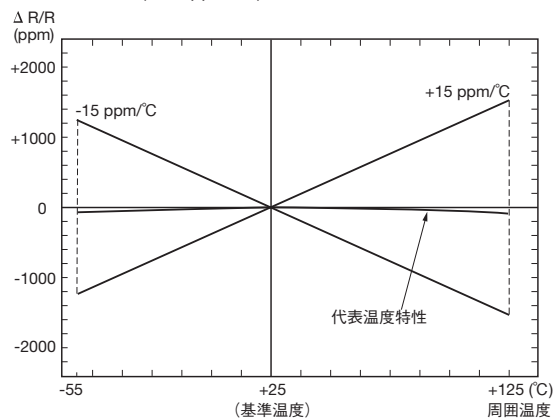
Y特性品 (0±2.5ppm/°C)



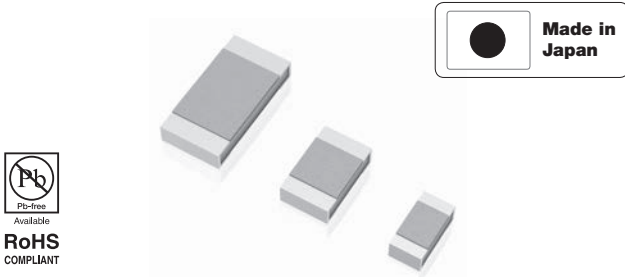
X特性品 (0±5ppm/°C)



W特性品 (0±15ppm/°C)



超精密チップ抵抗器 (ラップアラウンド形)



特長	
●	高精度・高安定の金属箔抵抗器を1608, 2012, 3216サイズで提供
●	抵抗温度特性：0±1ppm/°C*, 0±2ppm/°C, 0±5ppm/°C
●	抵抗値許容差：±0.01%~
●	負荷寿命：±0.005% (70°C、2000時間、定格電力)
●	AEC-Q200準拠
●	任意抵抗値製作 (例 1K234Ω)
●	小ロット対応可 (MOQ:100個)

\*0±1ppm/°Cも対応可能ですのでお問い合わせ下さい。

**形名の構成**

例：  
**RWC 10K00 Q L**

テーピング仕様の場合  
 抵抗値許容差  
 公称抵抗値  
 形式

抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
 小数点はR(Ωレンジ)、K(kΩレンジ)を用います。

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格					
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 70°C	
RWA	0±5	100 ~ 1k	±0.1(B)	0.1	
		1k ~ 5k	±0.05(A)		
RWB	0±10	10 ~ 30	±0.5(D)	0.2	
		0±5	30 ~ 100		±0.1(B)
	0±2	100 ~ 1k	±0.05(A), ±0.1(B)		±0.02(Q), ±0.05(A)
1k ~ 10k					
RWC	0±10	5 ~ 30	±0.5(D)	0.3	
		0±5	30 ~ 100		±0.1(B)
	0±2	100 ~ 1k	±0.02(Q), ±0.05(A), ±0.1(B)		±0.01(T), ±0.02(Q), ±0.05(A)
		1k ~ 30k			

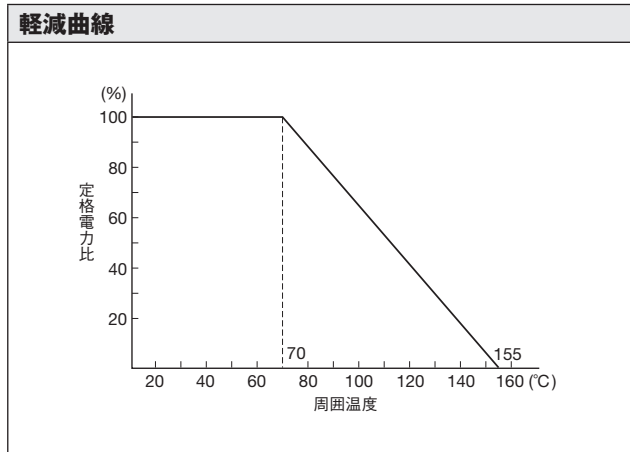
**形状**

形 式	RWA	RWB	RWC
L	1.6±0.2	2.0±0.2	3.2±0.2
W	0.8±0.2	1.25±0.2	1.6±0.2
t	0.5±0.1	0.5±0.1	0.5±0.1
c	0.3±0.25	0.4±0.25	0.5±0.25
d	0.3±0.25	0.4±0.25	0.5±0.25

単位 (mm)

**構造**

- 外部電極(Sn)
- 内部電極(Cu+Ni)
- 接着剤(ポリイミド樹脂)
- 高純度アルミナ基板
- ソルダーレジスト
- 金属箔抵抗体



性能			
項目	試験条件	MIL-PRF-55342 規格値	アルファ代表値
最高定格動作温度		70°C	
使用温度範囲		-65°C~+155°C	
最高使用電圧		RWA=22V, RWB=45V, RWC=95V	
熱衝撃	-65°C/30分 ↔ +155°C/30分、100サイクル	±0.1%	±0.01%
過負荷	定格電圧×2.5、5秒間	±0.1%	±0.01%
低温動作	-65°C、定格電圧、45分間	±0.1%	±0.01%
はんだ耐熱性	260°C、10秒間	±0.2%	±0.01%
耐湿性	+65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.2%	±0.02%
寿命	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.5%	±0.005%
高温放置	155°C、無負荷放置、100時間	±0.1%	±0.02%

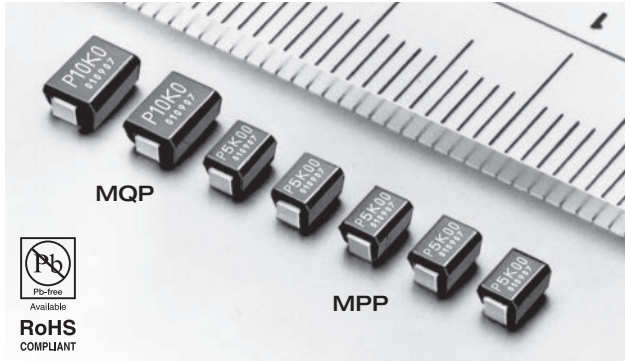
\*アルファ代表値は参考値です。

テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)																
エンボステープの寸法										リールの寸法						
形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>
RWA	1.00 ±0.1	1.80 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ 1.55 ±0.55	φ 180 0/-1.5	φ 60 +1/0	φ 13 ±0.2	φ 21 ±0.8	2 ±0.5	9.0 +1/-0	13.0 ±1.0
RWB	1.45 ±0.1	2.25 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ 1.55 ±0.55							
RWC	1.90 ±0.1	3.50 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ 1.55 ±0.55							

単位 (mm)

ラップアラウンド形チップ抵抗器ご使用上の注意点																			
<p><b>1.保管上の注意点</b> 製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高湿多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。</p> <p><b>2.実装</b> ① 取り扱いにはバキュームピックの使用を推奨します。 ② リフロー法 (炉付け) 推奨条件 ● はんだ付け温度：250+0/-5°C ● はんだ付け時間：10秒以内 ● 冷却方法：常温中で徐冷</p> <p><b>3.洗浄</b> 抵抗器構成部材の一部であるエポキシ樹脂に影響を及ぼす恐れのあるクリーニング溶剤のご使用は避けて下さい。</p>	<p><b>4.パターンの設計</b> 部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品実装機や基板材料によって異なると思われませんが、標準的には下記のランド寸法を推奨します。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>形式</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RWA</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>RWB</td> <td>0.8</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>RWC</td> <td>1.6</td> <td>1.5</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>	形式	A	B	C	RWA	0.8	0.9	1.0	RWB	0.8	1.2	1.4	RWC	1.6	1.5	1.8	<p>単位 (mm)</p>
形式	A	B	C																
RWA	0.8	0.9	1.0																
RWB	0.8	1.2	1.4																
RWC	1.6	1.5	1.8																

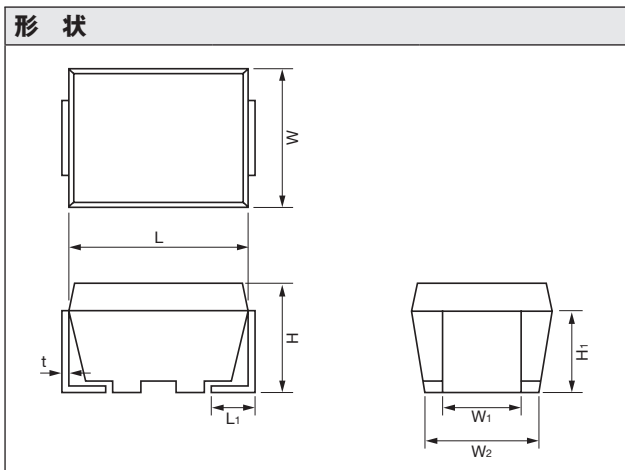
Z フォイル超精密チップ抵抗器 (フェースボンド形)



特長	
新世代Zフォイルテクノロジーにより	
●	抵抗温度特性 (TCR) : 0.05 ppm/°C 代表値 (0°C ~ +60°C)
●	0.2 ppm/°C 代表値 (-25°C ~ +125°C, +25°C 基準)
●	抵抗値許容差 : ±0.01%
●	電力係数 (自己発熱によるΔR) : 5 ppm/定格電力 代表値
●	70°C以下の周囲温度では2倍の定格電力にて使用可能
●	負荷寿命 : 0.005% 代表値 (70°C, 2000時間, 定格電力)
●	任意の抵抗値 (5桁まで) で製作可能 (追加費用&追加納期なし)

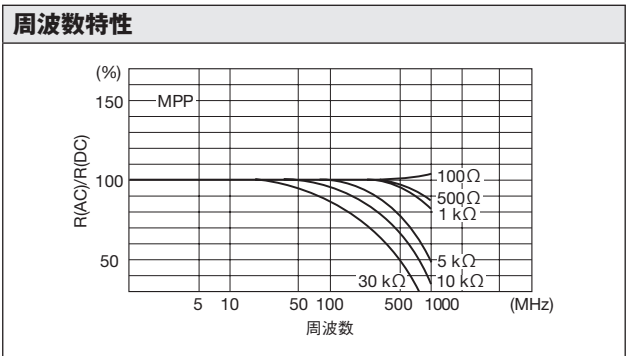
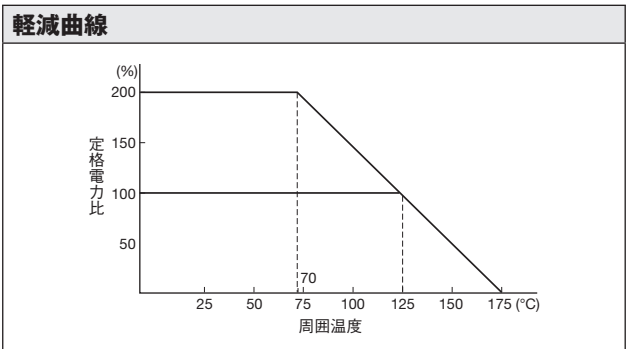
形名の構成	
例 :	
<b>MPP 10K005* T L</b>	<p>テーピング仕様の場合 抵抗値許容差 公称抵抗値 形式</p>
抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。小数点は R (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。	
* 製品への表示は3桁までとなりますがデータコードによりトレース可能です	

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C ~ +125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 125°C
MPP	±0.2±3.8	30 ~ <50	±0.1(B)	0.1
	±0.2±2.8	50 ~ <100	±0.1(B)	
	±0.2±1.8	100 ~ <1k	±0.02(Q) ±0.05(A) ±0.1(B)	
		1k ~ ≤30k	±0.01(T) ±0.02(Q) ±0.05(A) ±0.1(B)	
MQP	±0.2±3.8	30 ~ <50	±0.1(B)	0.125
	±0.2±2.8	50 ~ <100	±0.1(B)	
	±0.2±1.8	100 ~ <1k	±0.02(Q) ±0.05(A) ±0.1(B)	
		1k ~ ≤60k	±0.01(T) ±0.02(Q) ±0.05(A) ±0.1(B)	



形式	MPP	MQP
L	3.2±0.2	4.5±0.2
W	2.5±0.2	3.2±0.2
H	2.0±0.2	
L <sub>1</sub>	0.6±0.2	0.8±0.2
W <sub>1</sub>	1.4±0.3	
W <sub>2</sub>	2.3±0.2	3.0±0.2
H <sub>1</sub>	1.5±0.3	
t	0.15±0.05	

単位 (mm)



性能	項目	試験条件	規格値		MPP/MQP 代表値*
			MP/MQ	MPP/MQP	
最高定格動作温度				125°C	
使用温度範囲				-65°C ~ +175°C	
最高使用電圧				MPP = 50V, MQP = 100V	
最高使用電流				350 mA	
熱衝撃	過負荷	-65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05%	±0.01%	±0.005%
低温貯蔵・動作	耐基板曲げ性	-65°C、無負荷放置、24時間 → 定格電圧、45分間 3mmの曲げ、60秒間	±0.05%	±0.01%	±0.005%
耐電圧	絶縁抵抗	大気圧：AC200V、1分間 DC100V、1分間	±0.01%	±0.01%	±0.005%
はんだ耐熱性	耐湿性 (温湿度サイクル)	260°C、10秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	10000 MΩ以上		±0.01%
衝撃	高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.02%	±0.02%	±0.01%
貯蔵寿命	高温放置	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間 175°C、無負荷放置、2000時間	±0.005%	±0.005%	±0.0025%
寿命		70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間 70°C、定格電力×2、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	—	±0.01%	±0.005%
			—	±0.03%	±0.01%

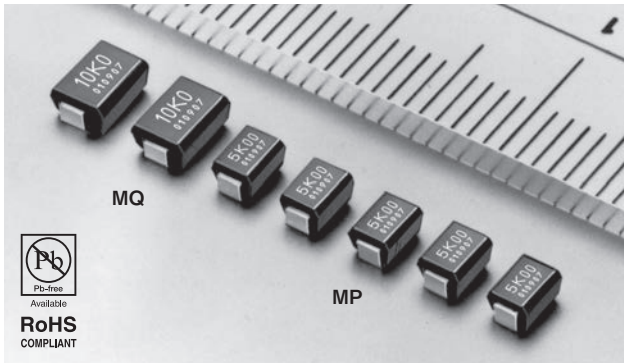
\*代表値は参考値です。

テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)																
エンボスステップの寸法										リールの寸法						
形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>
MPP	2.8 ±0.2	3.9 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 ±0.1-0	φ178 ±2	φ60	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下
MQP	3.6 ±0.2	5.2 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 ±0.1-0	テーピング数量 MPP : 1200個 / リール    MQP : 800個 / リール						

単位 (mm)

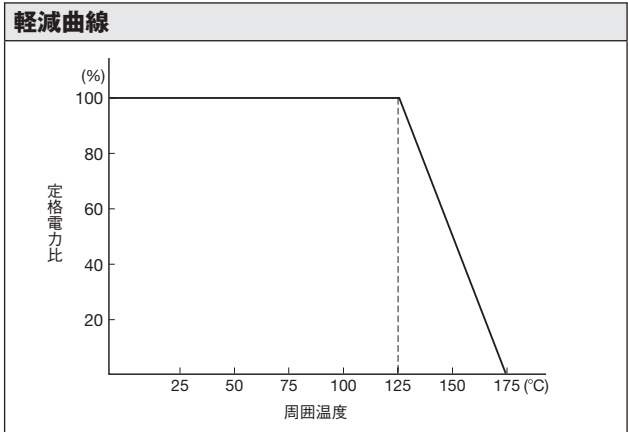
フェースボンド形チップ抵抗器ご使用上の注意点																
<p><b>1.保管上の注意</b> 製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高温多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。 保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。</p> <p><b>2.はんだ付け上の注意</b> ①コテ付け法 (ハンド) コテによるはんだ付けは右図に示す条件内で使用して下さい。 推奨条件 ●コテ先温度：240°C ~ 270°C ●コテ電力：20W以下 ●コテ先径：φ3mm以下 ②リフロー法 (炉付け) 推奨条件 ●はんだ付け温度：250+0/-5°C ●はんだ付け時間：10秒以内 ●冷却方法：常温中で徐冷 ③浸漬法 (噴流、静止) 推奨条件 ●はんだ温度：260°C以下 ●浸漬時間：10秒以内 ●冷却方法：常温中で徐冷 ④その他留意点 フラックスは腐食性のないロジン系のもをお奨めます。 また、はんだ付け直後は外装樹脂等に機械的な力等を加えぬよう注意してください。</p>	<p><b>3.洗浄方法</b> 洗浄液は、メチルアルコール、プロピルアルコール等の揮発性洗浄液をご使用ください。</p> <p><b>4.パターンの設計</b> 部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品の寸法やはんだ付け方法により適正な設計が必要です。また、部品実装機や基板材料によっても異なると思われますが、下図に使用例を示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>形式</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MPP</td> <td>1.6~2.0</td> <td>0.5~1.5</td> <td>2.2~2.6</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>MQP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>単位 (mm)</p> <p>部品の実装密度が高い場合には、はんだが多量につき部品の信頼性を損なう事があります。この場合には部品間にソルダーレジストを塗布し、ランドパターンを分離してください。</p>	形式	A	B	C	D	MPP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8	MQP				2.5
形式	A	B	C	D												
MPP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8												
MQP				2.5												

## 超精密チップ抵抗器 (フェースボンダ形)



形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -55°C~+125°C*	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差** (%)	定格電力 (W) at 125°C
MP	0±10	30~100	±0.1	0.1
	0±5	100~30k	±0.05	
MQ	0±10	30~100	±0.1	0.125
	0±5	100~60k	±0.05	

\* 0±1ppm/°C、0±2.5ppm/°Cも対応可能ですのでお問い合わせ下さい。  
\*\* 表記以外の許容差も対応可能ですのでお問い合わせ下さい。

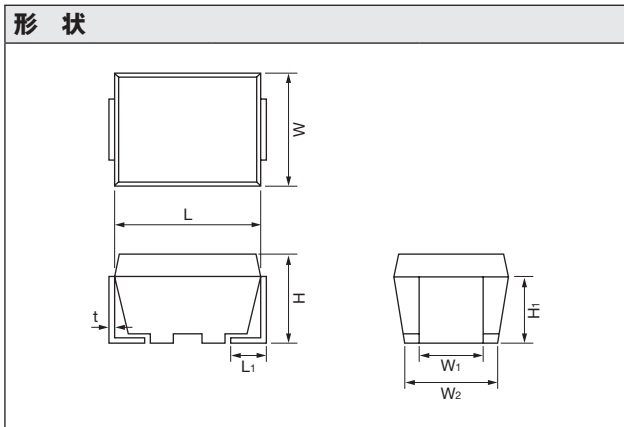


### 形名の構成

例：  
**MQ 10K00 L**

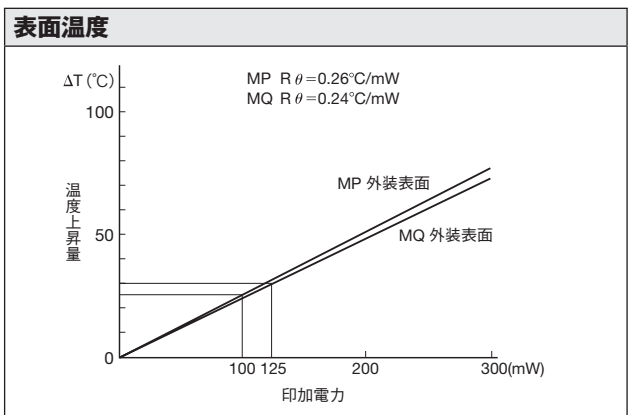
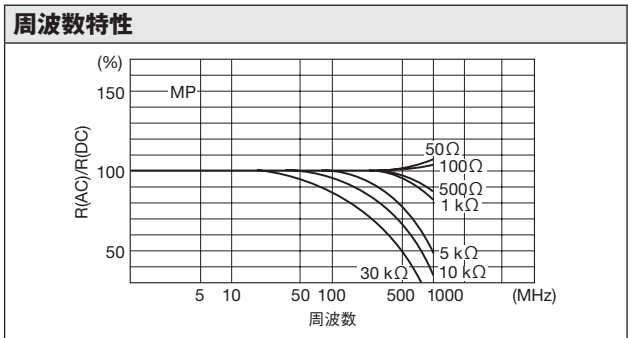
— テーピング仕様の場合  
— 公称抵抗値  
— 形式

抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。



形式	MP	MQ
L	3.2±0.2	4.5±0.2
W	2.5±0.2	3.2±0.2
H	2.0±0.2	
L <sub>1</sub>	0.6±0.2	0.8±0.2
W <sub>1</sub>	1.4±0.3	
W <sub>2</sub>	2.3±0.2	3.0±0.2
H <sub>1</sub>	1.5±0.3	
t	0.15±0.05	

単位 (mm)



性能	項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧 最高使用電流			125°C -65°C~+175°C MP=50V, MQ=100V 350 mA	
	熱過負荷	-65°C/30分 ↔ +175°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%
低温貯蔵・動作 耐基板曲げ性		-65°C、無負荷放置、24時間 → 定格電圧、45分間 3mmの曲げ、60秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%
	耐絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: AC200V、1分間 DC100V、1分間 260°C、10秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル(240時間)	±0.01% 10000 MΩ以上 ±0.05% ±0.05%	±0.005% 10000 MΩ以上 ±0.01% ±0.03%
衝高周波振動		100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz~2000Hz~10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%
	寿命	125°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.03%
貯蔵寿命 高温放置		15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0025%
		175°C、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.03%

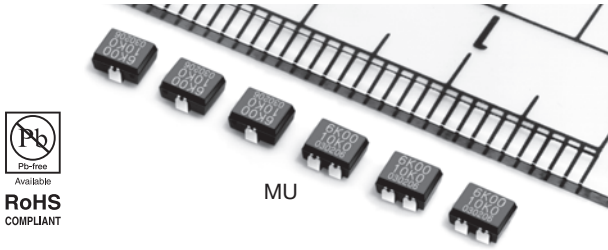
\*アルファ代表値は参考値です。

テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)																	
エンボステープの寸法										リールの寸法							
形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
MP	2.8 ±0.2	3.9 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 ±0.1-0	φ178 ±2	φ60 以上	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下	
MQ	3.6 ±0.2	5.2 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 ±0.1-0	テーピング数量 MP : 1200個 / リール    MQ : 800個 / リール							

単位 (mm)

フェースボンド形チップ抵抗器ご使用上の注意点																			
<b>1.保管上の注意点</b> 製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高湿多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。 保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。																			
<b>2.はんだ付け上の注意点</b> <b>①コテ付け法 (ハンド)</b> コテによるはんだ付けは右図に示す条件内で使用して下さい。 推奨条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>コテ先温度: 240°C~270°C</li> <li>コテ電力: 20W以下</li> <li>コテ先径: φ3mm以下</li> </ul> <b>②リフロー法 (炉付け)</b> 推奨条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>はんだ付け温度: 250+0/-5°C</li> <li>はんだ付け時間: 10秒以内</li> <li>冷却方法: 常温中で徐冷</li> </ul> <b>③浸漬法 (噴流、静止)</b> 推奨条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>はんだ温度: 260°C以下    浸漬時間: 10秒以内</li> <li>冷却方法: 常温中で徐冷</li> </ul> <b>④その他留意点</b> フラックスは腐食性のないロジン系のもをお奨めます。 また、はんだ付け直後は外装樹脂等に機械的な力等を加えぬよう注意してください。																			
<b>3.洗浄方法</b> 洗浄液は、メチルアルコール、プロピルアルコール等の揮発性洗浄液をご使用ください。																			
<b>4.パターンの設計</b> 部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品の寸法やはんだ付け方法により適正な設計が必要です。また、部品実装機や基板材料によっても異なると思われますが、下図に使用例を示します。																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>形式</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MP</td> <td>1.6~2.0</td> <td>0.5~1.5</td> <td>2.2~2.6</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>MQ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> 単位 (mm)					形式	A	B	C	D	MP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8	MQ				2.5
形式	A	B	C	D															
MP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8															
MQ				2.5															
部品の実装密度が高い場合には、はんだが多量につき部品の信頼性を損なう事があります。この場合には部品間にソルダーレジストを塗布し、ランドパターンを分離してください。																			

1-2-3 ネットワーク抵抗器 (フェースボンダ形)



**形名の構成**

例：  
**MU** **1K000/10K00** **B Q L**

① 形式                      ④ 抵抗値許容差 (絶対値)  
 ② 公称抵抗値 (R1)      ⑤ 抵抗値許容差 (相対値)  
 ③ 公称抵抗値 (R2)      ⑥ テーピング仕様の場合

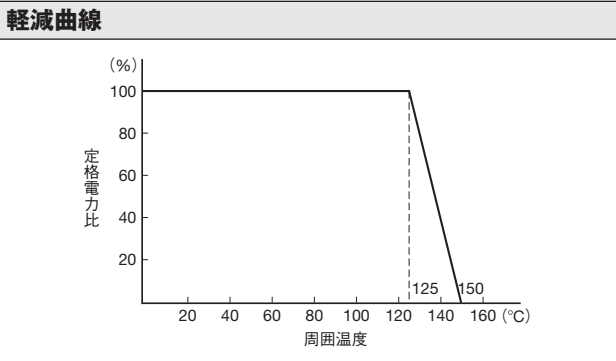
抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
 小数点はR(Ωレンジ)、K(kΩレンジ)を用います。

**形状**

**内部回路 (上面)**

<b>L</b>	<b>W</b>	<b>H</b>	<b>H<sub>1</sub></b>	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>
3.2 ±0.2	2.5 ±0.2	1.5 ±0.2	1.4 ±0.2	1.6 ±0.2	1.1 ±0.2	1.6 ±0.1	1.4 ±0.1	0.9 ±0.1
<b>W<sub>1</sub></b>	<b>W<sub>2</sub></b>	<b>W<sub>3</sub></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>2</sub></b>	<b>L<sub>3</sub></b>	<b>L<sub>4</sub></b>	<b>t</b>	
2.7 ±0.2	2.7 ±0.2	0.8 ±0.1	3.0 ±0.2	0.7 ±0.2	0.8 ±0.1	3.0 ±0.2	0.1 ±0.05	

単位 (mm)



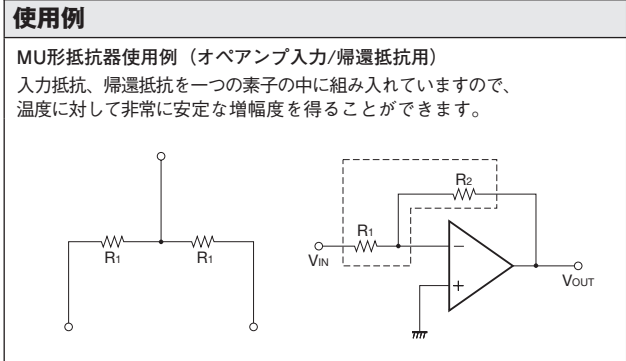
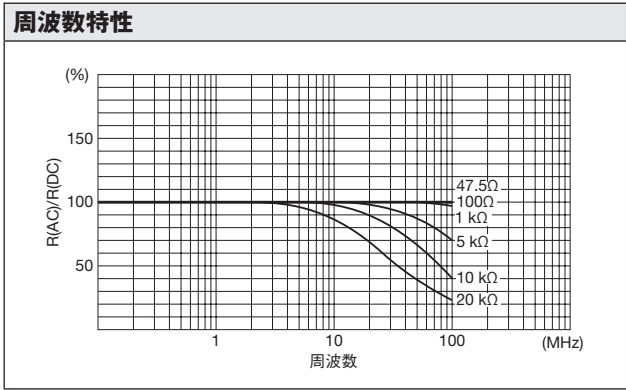
**抵抗値範囲、許容差、定格**

形式	抵抗値範囲 (素子)*	抵抗値許容差 (%)		定格電力 / 素子 (W) at 125°C
		絶対値	相対値	
MU	10Ω ≤ R ≤ 100Ω	±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	0.05
	100Ω ≤ R < 1kΩ	±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.02% (Q) ±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	
	1kΩ ≤ R ≤ 20kΩ	±0.02% (Q) ±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.01% (T) ±0.02% (Q) ±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	

( ) 内は形名構成用の記号です。  
 \* 抵抗値の組合せはお問い合わせ下さい。

抵抗値範囲 (Ω)	絶対温度特性 (ppm/°C) -55°C ~ +125°C	構成抵抗値比による相対温度特性 (ppm/°C) -55°C ~ +125°C
10Ω ≤ R < 30Ω	±15	抵抗値比 = 1                      ±1
30Ω ≤ R < 100Ω	±10	1 < 抵抗値比 ≤ 10              ±2
100Ω ≤ R ≤ 20kΩ	±5	10 < 抵抗値比 ≤ 100          ±3
		100 < 抵抗値比                  ±5

50Ω 以上の場合

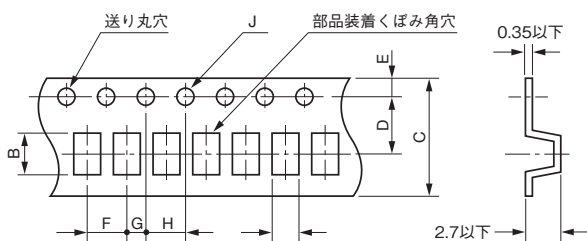


性能 項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		125°C -65°C~+150°C			
熱衝撃 過負荷	-65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5倍、5秒間	±0.05%	±0.02%	±0.01%	±0.005%
低温貯蔵・動作 耐基板曲げ性	-65°C、無負荷放置、24時間→定格電圧、45分間 3mmの曲げ、60秒間	±0.05%	±0.02%	±0.01%	±0.005%
耐電圧抵抗 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧：AC 200V、1分間 DC 100V、1分間 260°C、10秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.01%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
衝高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz~2000Hz~10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.02%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
寿命	125°C、定格電圧、1.5時間 ON、0.5時間 OFF、2000時間	±0.05%	±0.02%	±0.03%	±0.015%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0025%	±0.0025%	±0.0015%
高温放置	150°C、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.02%	±0.02%	±0.01%

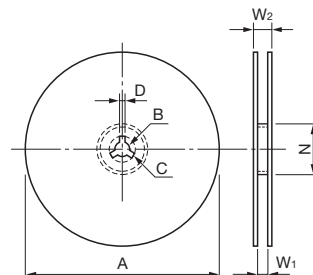
\*アルファ代表値は参考値です。

テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)

エンボステープの寸法



リールの寸法



形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>
MU	3.6 ±0.2	3.1 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ 1.5 +0.1-0	φ 178 ±2	φ 60 以上	φ 13 ±0.5	φ 21 ±0.8	2 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下

テーピング数量：800個/リール

単位 (mm)

フェースボンド形チップ抵抗器ご使用上の注意点

1.保管上の注意点

製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高温多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。  
保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気に硫黄や塩素が存在しない場所とします。

2.はんだ付け上の注意点

①コテ付け法 (ハンド)

コテによるはんだ付けは右図に示す条件内で使用して下さい。

推奨条件

- コテ先温度：240°C~270°C
- コテ電力：20W以下
- コテ先径：φ3mm以下

②リフロー法 (炉付け)

推奨条件

- はんだ付け温度：250+0/-5°C
- はんだ付け時間：10秒以内

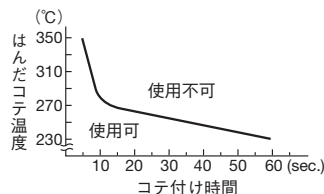
③浸漬法 (噴流、静置)

推奨条件

- はんだ温度：260°C以下
- 浸漬時間：10秒以内
- 冷却方法：常温中で徐冷

④その他留意点

フラックスは腐食性のないロジン系のもをお奨めします。  
また、はんだ付け直後は外装樹脂等に機械的な力等を加えぬよう注意してください。

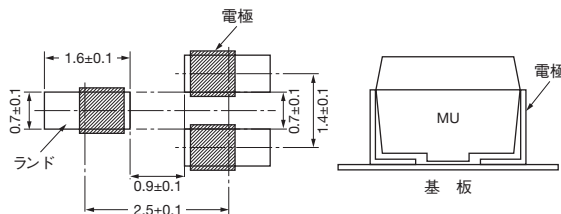


3.洗浄方法

洗浄液は、メチルアルコール、プロピルアルコール等の揮発性洗浄液をご使用ください。

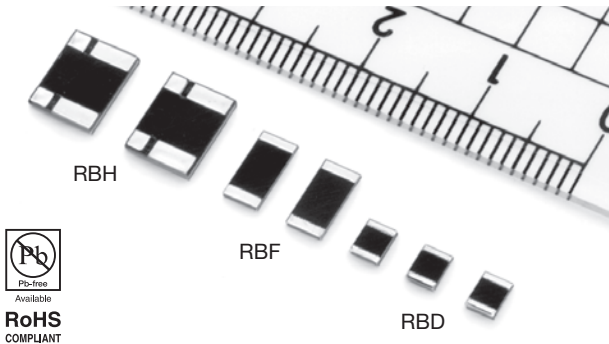
4.パターンの設計

部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品の寸法やはんだ付け方法により適正な設計が必要です。また、部品実装機や基板材料によっても異なると思われますが、下図に使用例を示します。



部品の実装密度が高い場合には、はんだが多量につき部品の信頼性を損なう事があります。この場合には部品間にソルダーレジストを塗布し、ランドパターンを分離してください。

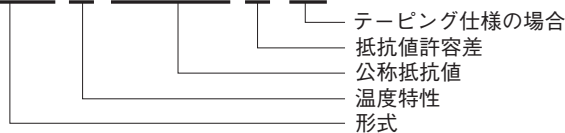
## 超精密チップ形シャント抵抗器 (フェースダウン形)



### 形名の構成

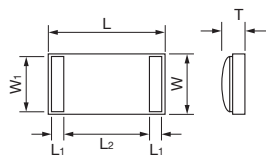
例:

**RBF J R1000 F L**



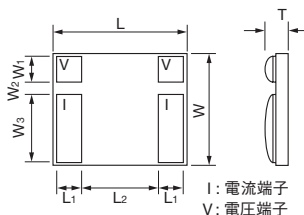
抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

### 形状



形式	RBD	RBF
L	3.2±0.1	6.3±0.1
W	2.5±0.1	3.2±0.1
L <sub>1</sub>	0.5±0.2	0.7±0.2
L <sub>2</sub>	2.1±0.2	4.7±0.2
W <sub>1</sub>	2.4±0.2	3.0±0.2
T	1.05以下	

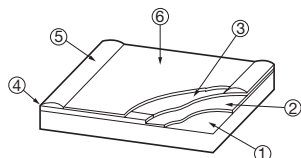
単位 (mm)



形式	RBH
L	7.5±0.1
W	6.0±0.1
L <sub>1</sub>	1.4±0.2
L <sub>2</sub>	4.4±0.2
W <sub>1</sub>	1.4±0.2
W <sub>2</sub>	0.7±0.2
W <sub>3</sub>	3.6±0.2
T	1.5以下

単位 (mm)

### 構造



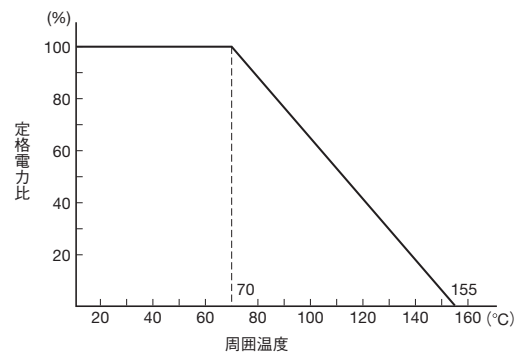
- ① セラミック基板 (高純度アルミナ基板)
- ② 高耐熱性接着剤
- ③ 金属箔抵抗体
- ④ めっき処理
- ⑤ 予備はんだ
- ⑥ ソルダーレジスト

### 温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

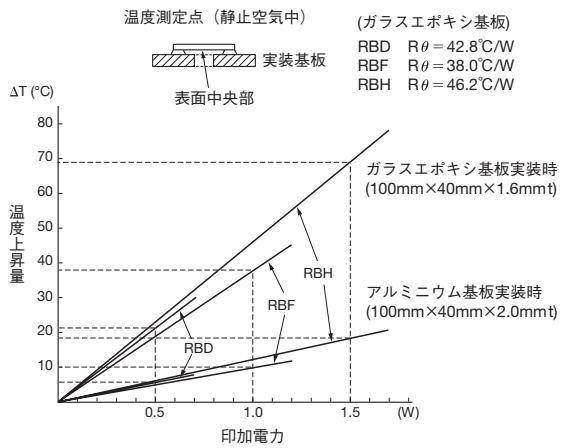
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 70°C
RBD	0±25 (J)	0.01~0.1	±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	0.5
	0±10 (C) 0±25 (J)	0.1~1	±0.5 (D) ±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	
RBF	0±25 (J)	0.01~0.1	±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	1
	0±10 (C) 0±25 (J)	0.1~1	±0.5 (D) ±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	
RBH	0±10 (C) 0±25 (J)	0.01~0.1	±0.5 (D) ±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	1.5

( ) 内は形名構成用の記号です。

### 軽減曲線



### 表面温度



70°Cにおいて定格電力にて連続使用される場合は、金属系の基板をご使用下さい。  
またガラスエポキシ基板に実装の際は、基板温度が90°Cを超えないような条件でご使用願います。

性能		試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲			70°C -65°C~+155°C	
熱衝撃 過負荷		-65°C/30分 ↔ +155°C/30分、5サイクル 定格電力×2.5、5秒間	±0.1% ±0.1%	±0.03% ±0.03%
低温貯蔵・動作 耐基板曲げ性		-65°C、無負荷放置、24時間→定格電圧、45分間 3mmの曲げ、60秒間	±0.1% ±0.1%	±0.05% ±0.05%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)		大気圧: AC200V、1分間 DC100V、1分間 260°C、10秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.05% 10000 MΩ以上 ±0.1% ±0.1%	±0.01% 10000 MΩ以上 ±0.03% ±0.03%
高周波振動		100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz~2000Hz~10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%
寿命		70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.1%	±0.05%
貯蔵寿命		15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.05%	±0.01%
高温放置		155°C、無負荷放置、2000時間	±0.1%	±0.05%

\*アルファ代表値は参考値です。

テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)

エンボステープの寸法										リールの寸法							
RBD, RBF: 0.25±0.05 RBH: 0.30±0.05  RBD, RBF: 1.2±0.1 RBH: 1.80±0.1																	
形式	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	W	F	E	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	形式	A	N	B	C	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>
RBD	2.85 ±0.1	3.7 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 +0.1-0	RBD	φ178 ±2	φ60 以上	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2.0 ±0.5	8.4 +2.0-0	14.4 以下
RBF	3.4 ±0.1	6.7 ±0.1	12.0 ±0.2	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ1.5 +0.1-0	RBF	φ178 ±2	φ60 以上	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2.0 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下
RBH	6.3 ±0.1	7.8 ±0.1	16.0 ±0.2	7.5 ±0.1	1.75 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.1	4.0 ±0.1	φ1.5 +0.1-0	RBH	φ178 ±2	φ60 以上	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2.0 ±0.5	17.0 ±0.3	19.4 ±0.1

テーピング数量 RBD, RBF: 4000個/リール RBH: 1000個/リール

単位 (mm)

チップ形シャント抵抗器ご使用上の注意点

1. 保管上の注意点

製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高温多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。

保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。

2. はんだ付け上の注意点

① リフロー法 (炉付け)

- 推奨条件
- はんだ付け温度: 250+0/-5°C
  - はんだ付け時間: 10秒以内
  - 冷却方法: 常温中で徐冷

② 浸漬法 (噴流、静止)

- 推奨条件
- はんだ温度: 260°C以下
  - 浸漬時間: 10秒以内

③ その他留意点

コテによるはんだ付けは行わないでください。

フラックスは腐食性のないロジン系のもをお奨めします。

3. 洗浄方法

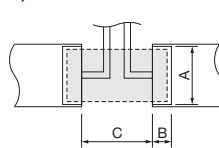
洗浄液は、メチルアルコール、プロピルアルコール等の揮発性洗浄液をご使用ください。

4. パターンの設計

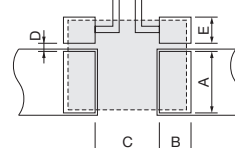
① 推奨ランド寸法

部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品実装機や基板材料によっても異なると思われませんが、標準的には右図のランド寸法を推奨します。

RBD, RBF



RBH

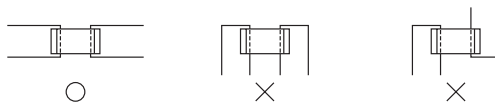


形式	寸法				
	A	B	C	D	E
RBD	2.6~2.8	0.8	2.0	/	/
RBF	3.4~3.6	1.2	4.5		
RBH	3.8~4.0	2.0	4.0		

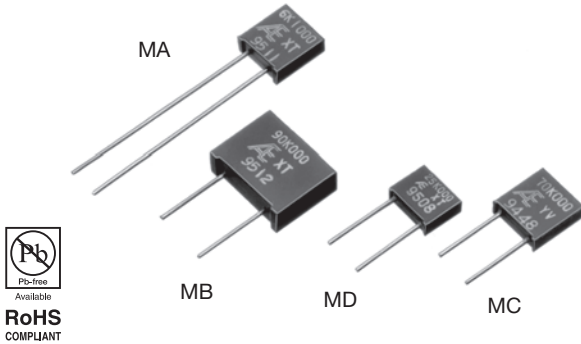
単位 (mm)

② 配線パターン

高精度で使用するためにプリント基板の配線は、下図に示すように電流端子は真横から取り出して下さい。また、銅箔はできるだけ厚いものをお奨めします。



超精密抵抗器 (モールド形)

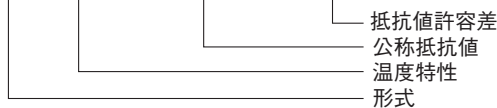


温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -55°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 125°C
MA MC	0±15 (W)	1~5	±0.5 (D) ±1 (F)	0.3 但し、150kΩ 以上は0.2
	0±5 (X)	5~30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
MB	0±5 (X) 0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	30~200k	±0.005 (V) ±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.5 但し、200kΩ 以上は0.3
	0±5 (X)	5~30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
MD	0±5 (X) 0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	30~100	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.125
	0±5 (X)	5~30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
	0±5 (X) 0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	100~80k	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	

形名の構成

例：

**MA Y 10K000 A**



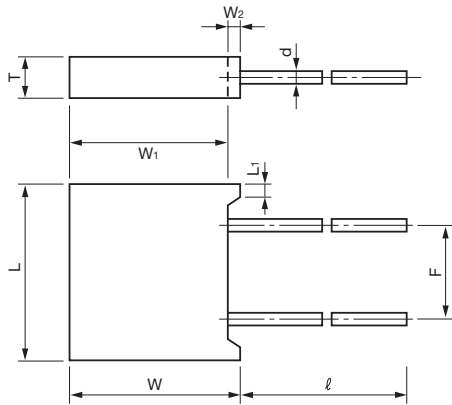
抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

( )内は形名構成用の記号です。

\*1 抵抗値の保証位置は、MA形は抵抗体より12.7±3.2mm、MC、MB、MD形は5.0±1.0mmのリード線部分とします。但し、抵抗値が10Ω未満の場合は、1.6±0.6mmのリード線部分で保証します。

\*2 Z特性の温度範囲は0°C~+60°Cとします。

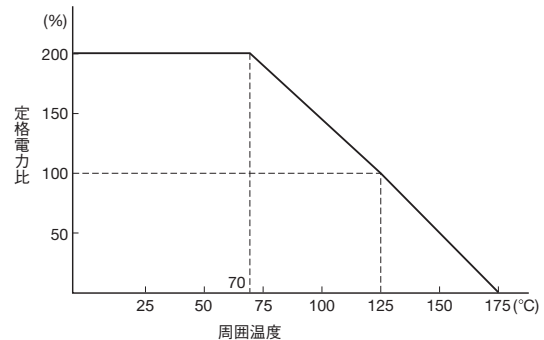
形状



形式	MA	MC	MB	MD
L	7.9±0.2		13.0±0.3	7.4±0.2
L1	1.0以下		1.5以下	0.8以下
W	8.3±0.2		10.0±0.3	6.0±0.2
W1	8.0±0.2		9.5±0.3	5.7±0.2
W2	0.3以下		0.5以下	0.4以下
T	2.8±0.2	2.3±0.2	4.0±0.3	2.3±0.2
F	3.81±0.25	5.08±0.25	7.5±0.5	5.08±0.25
ℓ	25±10		10±3	
d	φ 0.65±0.05			

単位 (mm)

軽減曲線



DSCC登録形名

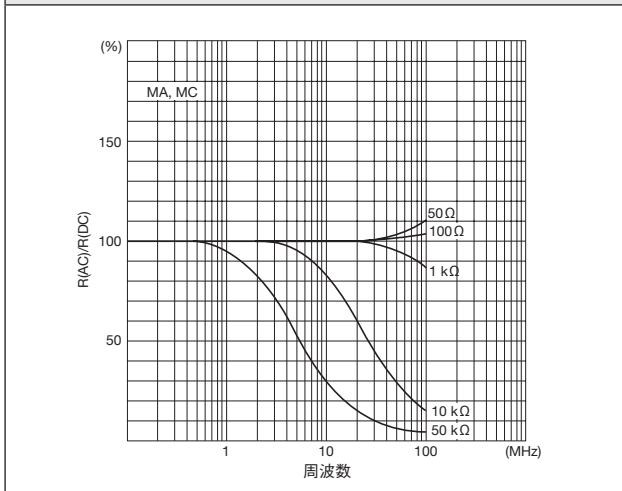
97009  
97010  
97011

性能			
項目	試験条件	MIL-PRF-55182/9*1 規格値	アルファ代表値*2
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		125°C -65°C ~ +175°C MA, MC=300V, MB=350V, MD=250V	
電力処理 熱衝撃 過負荷	125°C、定格電力、100時間 -65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電力×6.25、5秒間	±(0.20%+0.01Ω) ±0.05% ±0.05%	±0.005% ±0.005% ±0.005%
はんだ付け 耐溶剤性	スチームエージング8時間、245°C、5秒間 ① イソプロピルアルコール+ミネラルスピリット ② 水+ブチルセロソルブ+モノエタノールアミン	95%以上カバー 著しい損傷のない事	95%以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵 低温端子 強度	-65°C、24時間 -65°C、定格電圧、45分間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.05% ±0.05% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025% ±0.0025%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: 300V rms. 減圧: 200V rms. DC100V、2分間 260°C ±5°C、10秒 ±2秒 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル(240時間)	±0.02% 10000 MΩ以上 ±0.02% ±0.05%	±0.0025% 10000 MΩ以上 ±0.0025% ±0.01%
衝撃(特定パルス) 高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、2方向各10回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、2方向各4時間	±0.01% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025%
寿命	125°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.015%
70°C 定格電力	70°C、定格電力×2、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.015%
貯蔵寿命	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0025%
高温放置	175°C、無負荷放置、2000時間	±0.5%	±0.015%
電圧雑音 電圧係数 熱起電力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/°C	-42 dB 0.00003%/V 1.0 μV/°C

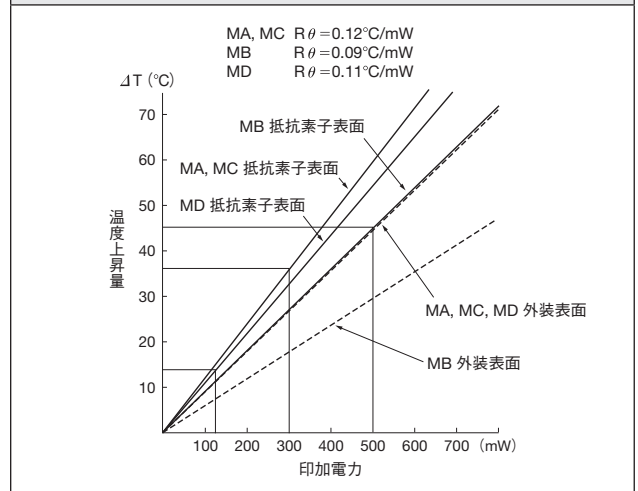
\*1 MA形がMIL-PRF-55182/9規格相当品です。

\*2 アルファ代表値は参考値です。

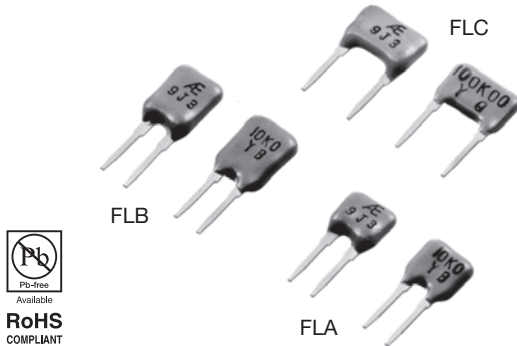
周波数特性



表面温度



## 精密抵抗器 (樹脂コーティング形)



**形名の構成**

例：  
**FLA X 500R00 B**

抵抗値許容差  
 公称抵抗値  
 温度特性  
 形式

抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
 小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

**形状**

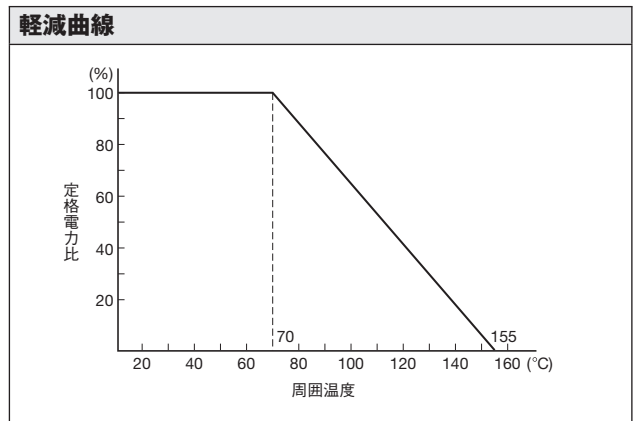
形式	FLA	FLB	FLC
L	5.6±0.5		7.5±0.5
W	6.2±0.5	8.2±0.5	6.2±0.5
T	2.2±0.5		
F	2.54±0.25		5.08±0.25
l	5±1		
t	0.3±0.05		
a	1.0±0.05		
b	0.65±0.05		
c	0.4±0.05		

単位 (mm)

**温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格**

形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差* (%)	定格電力 (W) at 70°C
FLA	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	0.125
		10 ~ 30 30 ~ 100k	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D)	
FLB	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	1 ~ 5	±0.5 (D) ±1.0 (F)	0.25
		5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
		10 ~ 100 100 ~ 150k	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	
FLC	0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	1 ~ 5	±0.5 (D) ±1.0 (F)	0.25
		5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
		10 ~ 30 30 ~ 1k	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D)	
		1k ~ 200k	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	

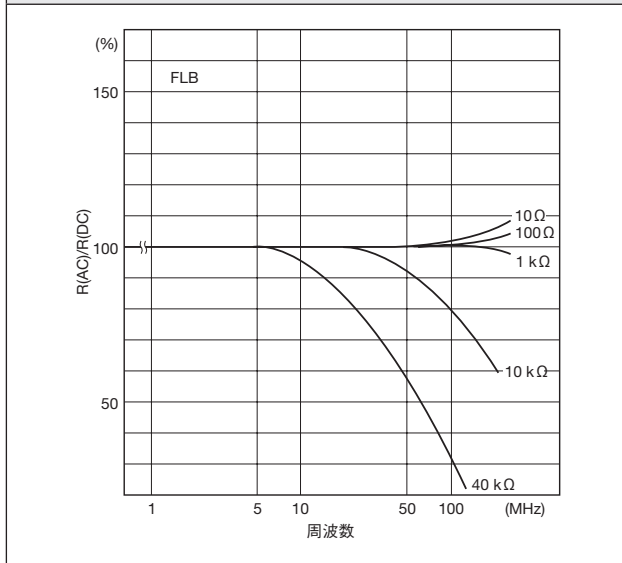
( ) 内は形名構成用の記号です。  
 \* 抵抗値の保証位置は、リード線のくびれ部から2.5±1.0mmの所とします。



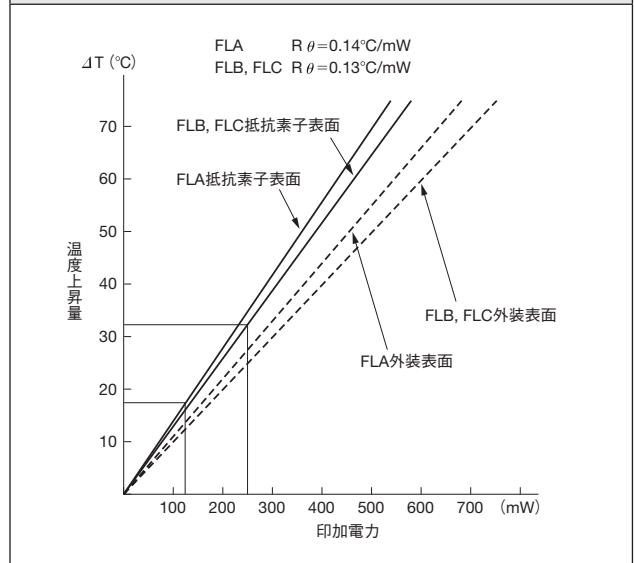
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70°C -25°C~+155°C FLA=250V, FLB/FLC=300V	
温度サイクル 過負荷	-25°C/30分、室温/5分、+155°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05%	±0.01%
はんだ付け性 耐溶剤性	235°C、2秒間 イソプロピルアルコール	75%以上カバー 著しい損傷のない事	75%以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵度 端子強	-25°C、無負荷放置、2時間 0.908kg (2ポンド)、10秒間	±0.05%	±0.0025%
耐絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: AC300V、1分間 DC100V、1分間 350°C、3秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.03%	±0.0025%
衝撃 耐振性	50G、11ms、正弦半波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz~55Hz~10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.03%	±0.005%
寿命(定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.1%	±0.01%
寿命(耐湿負荷)	40°C、90%RH~95%RH、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.05%	±0.01%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.02%	±0.005%
高温放置	155°C、無負荷放置、1000時間	±0.05%	±0.01%
電流雑音 プレッシャー・クッカーテスト	121°C、100%RH、2気圧、無負荷放置、100時間	-25 dB ±0.5%	-42 dB ±0.1%

\*アルファ代表値は参考値です。

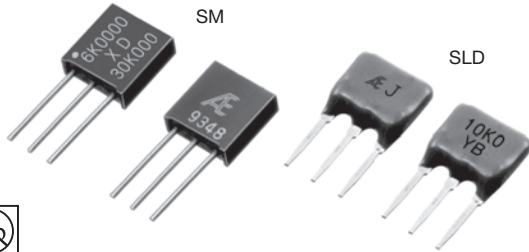
周波数特性



表面温度



1-2-3 ネットワーク抵抗器 (モールド形・樹脂コーティング形)



RoHS COMPLIANT

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格						
形式	抵抗温度特性(ppm/°C) -55°C~+125°C*1		抵抗値範囲 素子(Ω)*2	抵抗値許容差 (%)		定格電力 パッケージ (W)
	絶対値	相対値		絶対値	相対値	
SM	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	表1参照	50~30k	±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	0.3 at 125°C
SLD	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	表1参照	50~100	±0.1 (B) ±0.5 (D)	±0.05 (A) ±0.1 (B)	0.25 at 70°C
			100~30k	±0.05 (A) ±0.1 (B)	±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	

( ) 内は形名構成用の記号です。

\*1 SLDは-25°C~+125°Cとなります。

\*2 抵抗値の組合せはお問い合わせ下さい。

形名の構成

例: R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>

**SM 1X 10K00 BA**

① ②③ ④ ⑤ ⑥

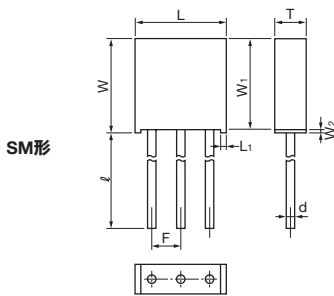
例: R<sub>1</sub>≠R<sub>2</sub>

**SLD 2X 1K000 / 10K00 BQ**

① ②③ ④ ⑤ ⑥

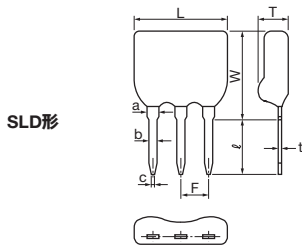
- ① 形式
  - ② 抵抗値の種類
  - ③ 温度特性(絶対値)
  - ④ 公称抵抗値
  - ⑤ 抵抗値許容差(絶対値)
  - ⑥ 抵抗値許容差(相対値)
- 抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
小数点はR(Ωレンジ)、K(kΩレンジ)を用います。

形状



形式	SM
L	7.7±0.2
L <sub>1</sub>	1.0 max.
W	8.1±0.2
W <sub>1</sub>	7.8±0.2
W <sub>2</sub>	0.3 max.
T	2.6±0.2
F	2.54±0.25
l	10±3
d	φ0.65±0.05

単位 (mm)



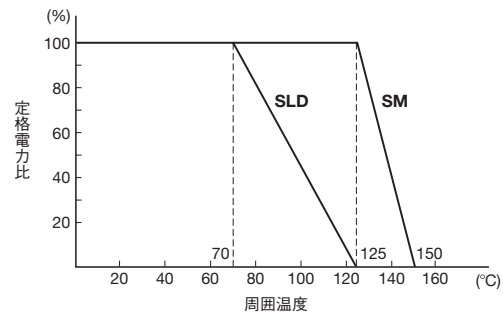
形式	SLD
L	7.5±0.5
W	7.5±0.5
T	2.2±0.5
F	2.54±0.25
l	5±1
t	0.3±0.05
a	1.0±0.05
b	0.65±0.05
c	0.4±0.05

単位 (mm)

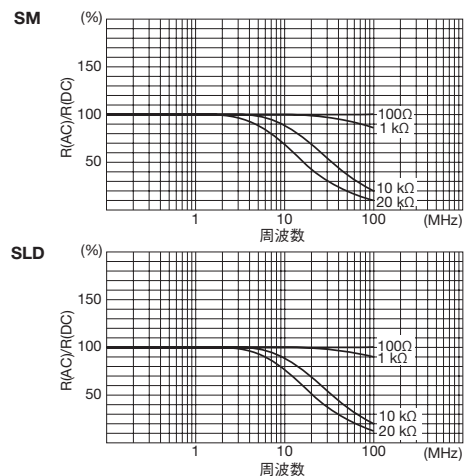
表1 構成抵抗値比による相対温度特性

抵抗値比	相対温度特性 (ppm/°C)
抵抗値比=1	±0.5
1<抵抗値比≤10	±1
10<抵抗値比≤100	±2
100<抵抗値比	±3

軽減曲線



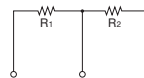
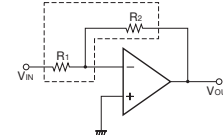
周波数特性



性能 - SM形					
項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		125°C -65°C ~ +150°C			
熱衝撃 負荷	-65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.0025%	±0.0025% ±0.001%
はんだ付け 耐溶剤性	245°C、5秒間 ① イソプロピルアルコール+ミネラルスピリット ② 水+ブチルセロソルブ+モノエタノールアミン	95%以上カバー 著しい損傷のない事		95%以上カバー 著しい損傷のない事	
低温貯蔵・動作 端子強度	-65°C、無負荷放置、24時間 → 定格電圧、45分間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.05% ±0.02%	±0.02% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
耐電圧 絶縁抵抗	大気圧: AC300V、1分間、減圧: 1066Pa、AC200V、1分間 DC500V、2分間	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	350°C、3秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.02% ±0.05%	±0.01% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
衝撃 高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.01% ±0.02%	±0.005% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
寿命	125°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.02%	±0.015% ±0.0025%	±0.005% ±0.0015%
貯蔵寿命	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0025%	±0.0025%	±0.0015%
高温放置	150°C、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.02%	±0.015%	±0.005%
電流雑音 電圧係数 熱起電力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/°C		-42 dB 0.00003%/V 1.0 μV/°C	

性能 - SLD形					
項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		70°C -25°C ~ +125°C			
温度サイクル 過負荷	-25°C/30分、室温/5分、+125°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%	±0.01% ±0.0025%	±0.005% ±0.001%
はんだ付け 耐溶剤性	235°C、2秒間 イソプロピルアルコール	75%以上カバー 著しい損傷のない事		75%以上カバー 著しい損傷のない事	
低温貯蔵・動作 端子強度	-25°C、無負荷放置、2時間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
耐電圧 絶縁抵抗	大気圧: AC300V、1分間 DC100V、1分間	±0.03% ±0.03%	±0.01% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	350°C、3秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.03% ±0.1%	±0.01% ±0.05%	±0.0025% ±0.03%	±0.001% ±0.01%
衝撃 高周波振動	50G、11ms、正弦半波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz ~ 55Hz ~ 10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.03% ±0.03%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%	±0.001% ±0.001%
寿命(定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.1%	±0.05%	±0.01% ±0.005%	±0.005% ±0.001%
寿命(耐湿負荷)	40°C、90%RH ~ 95%RH、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.05%	±0.01%	±0.01% ±0.005%	±0.005% ±0.001%
貯蔵寿命	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.02%	±0.01%	±0.005% ±0.0025%	±0.0025% ±0.001%
高温放置	125°C、無負荷放置、1000時間	±0.05%	±0.01%	±0.01% ±0.005%	±0.005% ±0.001%

\*アルファ代表値は参考値です。

使用例
<p>SM・SLD形抵抗器使用例 (オペアンプ入力/帰還抵抗用)</p> <p>入力抵抗、帰還抵抗を一つの素子の中に組み入れていますので、温度に対して非常に安定な増幅度を得ることができます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

500W 級 大電力精密シャント抵抗器



RoHS COMPLIANT

特長

- 抵抗温度特性 (TCR) :  
+25°C ~ +60°C, +25°C 基準: 0 ± 1 ppm/°C (代表値)  
-25°C ~ +125°C, +25°C 基準: 0 ± 5 ppm/°C
- Ni-Crバルクメタルフォイル技術を採用し低TCR実現
- 銅ベースプレート採用により低熱抵抗を実現  
0.3°C/W (従来機) から0.1°C/Wに向上  
ヒートシンク搭載時の最大定格電力が500Wに向上
- 最高周囲温度を125°Cまで拡大 (従来機 85°C)
- 内蔵のPt100センサにより抵抗素子の温度管理が可能  
適正なヒートシンク選定が容易  
継続使用時の安全機能として

使用材料

- ベースプレート: ニッケルメッキ銅
- 電流端子: ニッケルメッキ銅 (T=1.0mm)
- 電圧端子: ニッケルメッキ銅 (T=0.5mm)
- パッケージ: PPSケース

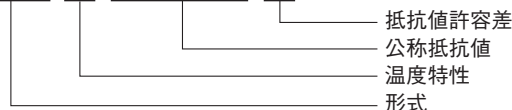
用途

- 精密電源の出力基準用
- 大容量バッテリー充放電試験基準用

形名の構成

例:

**FNP Z R0100 B**



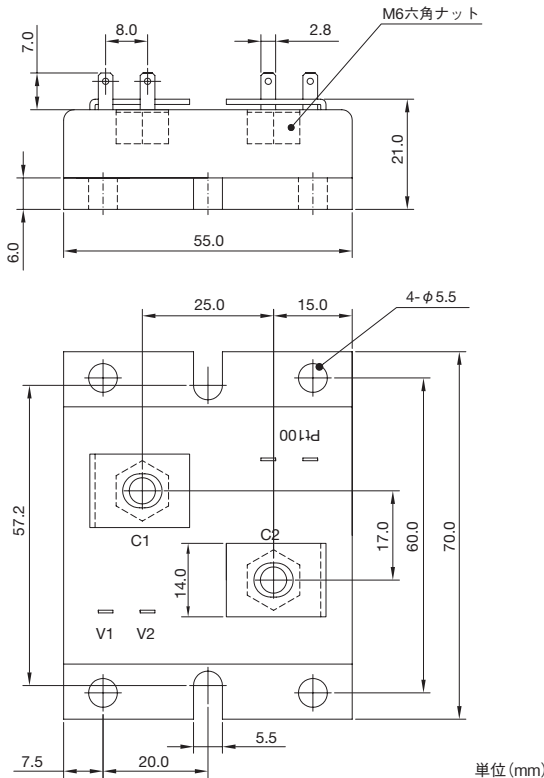
抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ) を用います。

温度特性、抵抗値、許容差、定格

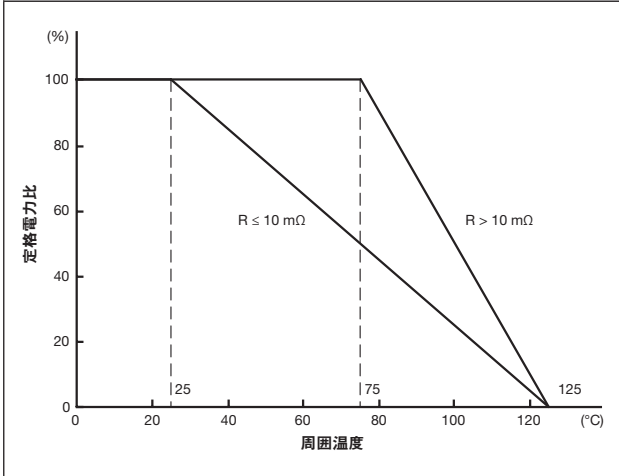
抵抗温度特性 (ppm/°C)	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W)
0 ± 1 (Z) 0 ± 2.5 (Y) (+25°C ~ +60°C)	0.001 to 10**	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	500 (放熱器使用の場合*)
0 ± 5 (X) (-25°C ~ +125°C)			

\* 抵抗素子の表面温度の上昇が125°Cを超えない条件でご使用ください  
\*\* 抵抗値範囲内における製作可能な抵抗値はお問い合わせください。

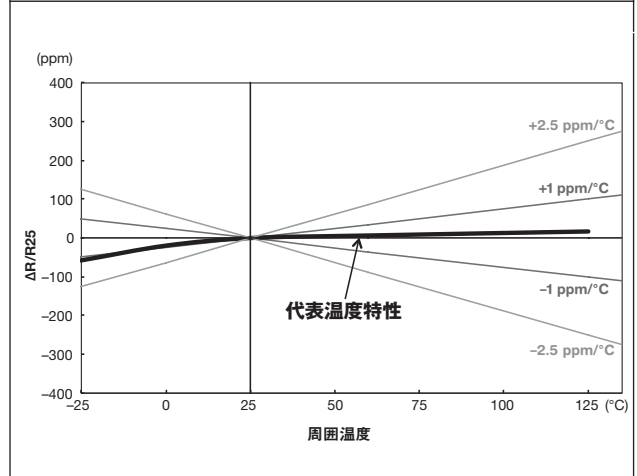
形状



軽減曲線



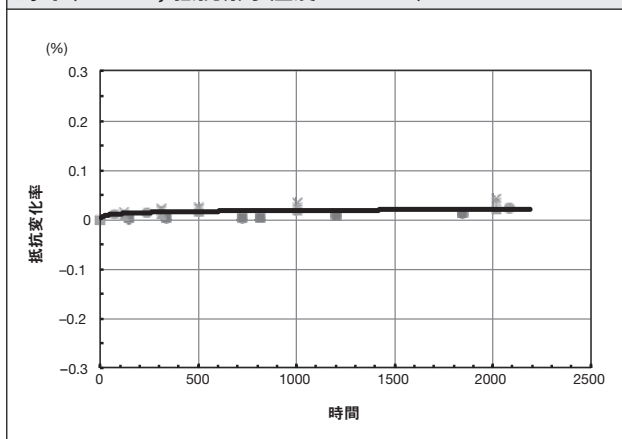
抵抗温度特性



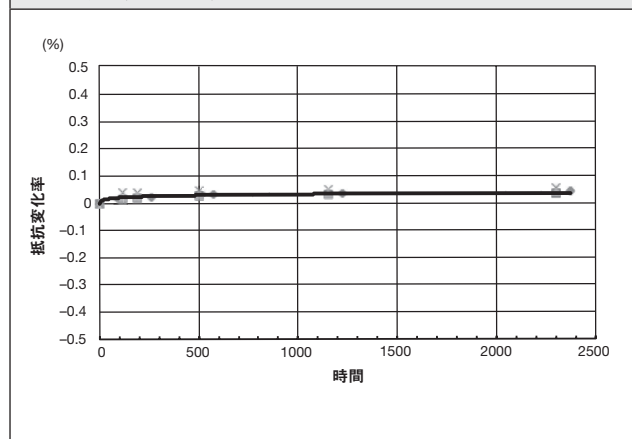
性能

項目	規格値	
最高定格動作温度	25°C (R ≤ 10 mΩ)	75°C (R > 10 mΩ)
使用温度範囲	-55°C to +125°C	
最高使用電流	320 A	
単パルス負荷	50 J (tp < 10 msec)	
耐電圧	AC 500 V	
インダクタンス	< 10 nH	
内部熱抵抗 (抵抗素子/ベースプレート)	R <sub>θ</sub> < 0.1°C/W (R > 10 mΩ)	
	R <sub>θ</sub> < 0.2°C/W (R ≤ 10 mΩ)	
寿命 (200W, 抵抗素子温度 +100°C)	±0.2% (2000時間)	
高温放置 (+125°C)	±0.2% (2000時間)	

寿命 (200W, 抵抗素子温度+100°C)



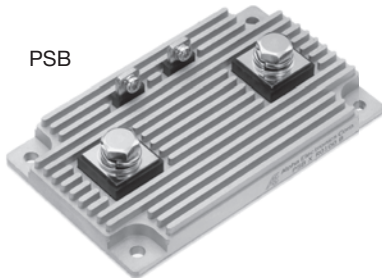
高温放置 (125°C)



ご使用上の注意点

電流端子の締め付けトルクは5.2N・m以下にて御使用願います。

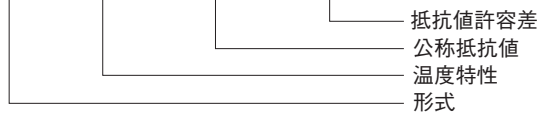
## 超精密大電流用シャント抵抗器



### 形名の構成

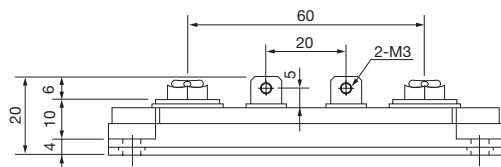
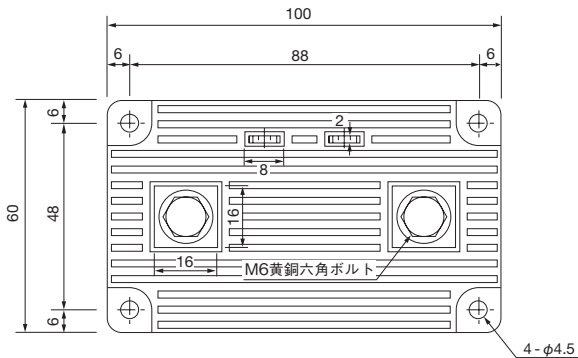
例：

**PSB X R0100 B**

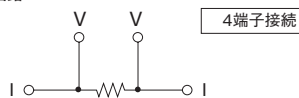


抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

### 形状



PSB回路



単位 (mm)  
重量≒170g

### 特長

- 抵抗素子に金属箔抵抗体を使用し優れた抵抗温度特性を実現
- 超低抵抗ながら高精度の抵抗値許容差を実現した4端子形抵抗器
- 放熱性を高めたフィン付きアルミケースの採用
- 空冷、水冷式などの外部ヒートシンクに装着可能
- 入出力ケーブルのビス止め可能な使い易い形状

### 用途

- 精密電源の電流検出、モータードライバー等

### 温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

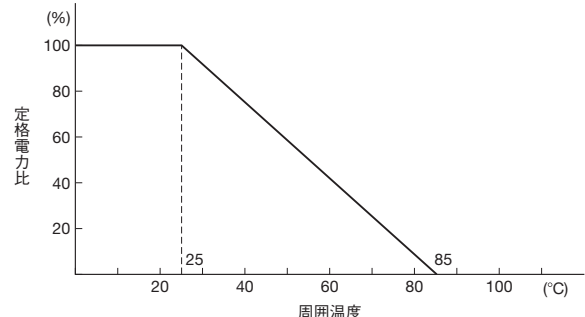
抵抗温度特性 (ppm/°C) 0°C~+60°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 25°C
0±15 (W)	0.001~0.005**	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	12 放熱器使用* の場合 40
0±5 (X) 0±15 (W)	0.005~1**		

( )内は形名構成用の記号です。

\* 上記放熱器の熱抵抗は1°C/W相当品ですが、さらに冷却効率を高めて頂ければ定格以上の電力でも使用可能です。但し、素子表面温度の上昇が60°Cを越えない条件でご使用ください。

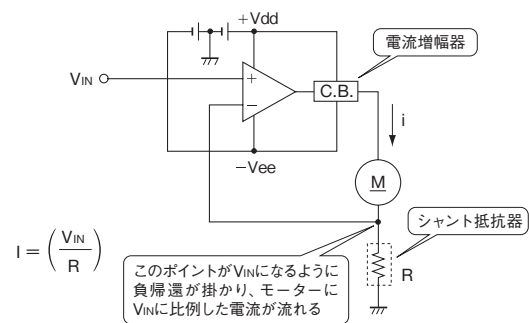
\*\* 抵抗値範囲内における製作可能な抵抗値はお問い合わせください。

### 軽減曲線



### 使用例

シャント抵抗器を使用したモーター制御回路

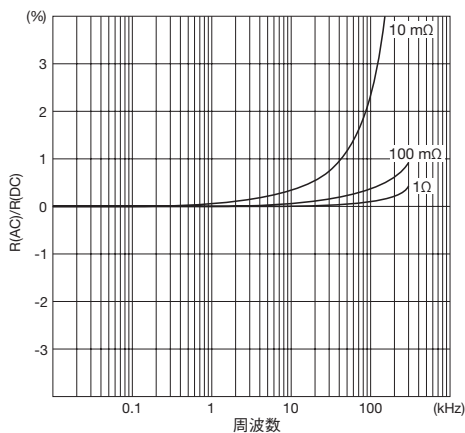


シャント抵抗器には大電流が流れ、その消費電力を効率的に熱処理するのは勿論ですが、低抵抗で高精度、高安定を実現することによって駆動電源 (+Vdd, -Vee) の無駄な高圧化を避け経済的設計を実現できます。

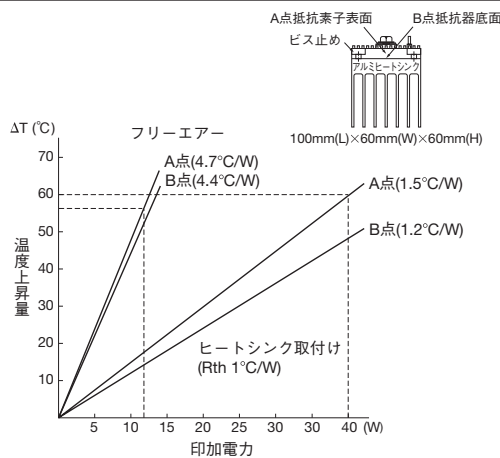
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電流		25°C -55°C ~ +85°C 100A	
電力処理	25°C、定格電力、96時間	±0.1%	±0.05%
低温貯蔵	-55°C、無負荷放置、24時間	±0.1%	±0.05%
耐絶縁抵抗 低温動作 過負荷	大気圧：AC750V、1分間 DC500V、2分間 -55°C、定格電力 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% 10000 MΩ 以上 ±0.1% ±0.1%	±0.01% 10000 MΩ 以上 ±0.05% ±0.05%
耐湿性(温湿度サイクル)	+65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.1%	±0.05%
衝撃 耐振	30G、11ms、半波正弦波、X、Y、Z、各10回 10Hz ~ 55Hz ~ 10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.1% ±0.1%	±0.05% ±0.05%
寿命	25°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.2%	±0.05%
高温放置	85°C、無負荷放置、2000時間	±0.2%	±0.05%
貯蔵寿命	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.05%	±0.01%
内部熱抵抗	抵抗素体ーベースプレート間	0.3°C/W	
熱起電力		1 μV/°C	

\*アルファ代表値は参考値です。

### 周波数特性



### 表面温度

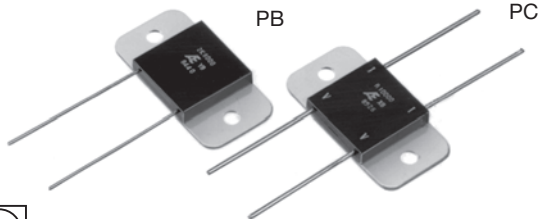


### ご使用上の注意

配線取り付けの際、端子に無理な荷重を掛けると抵抗器破損の恐れがありますのでご注意ください。

電流端子の締め付けトルクは5N・m以下、電圧端子は1N・m以下にて御使用願います。

超精密電力用抵抗器

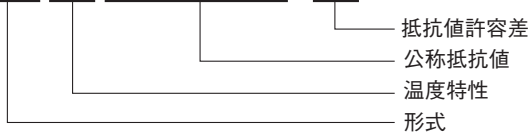


RoHS COMPLIANT

形名の構成

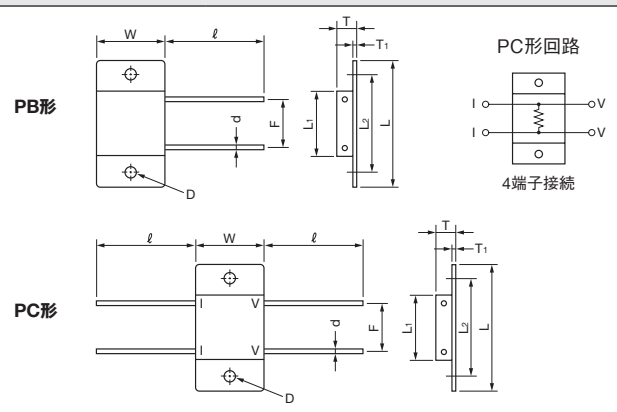
例：

**PB X 50R000 B**



抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

形状



形式	PB	PC
L	40.0±0.2	
L <sub>1</sub>	20.0±0.2	
L <sub>2</sub>	30.0±0.5	
W	20.0±0.2	
T	5.0±0.2	
T <sub>1</sub>	1.0±0.1	
F	15.0±0.5	
l	30±10	
D	φ4.0	
d	φ0.8±0.05	φ1.2±0.05

単位 (mm)

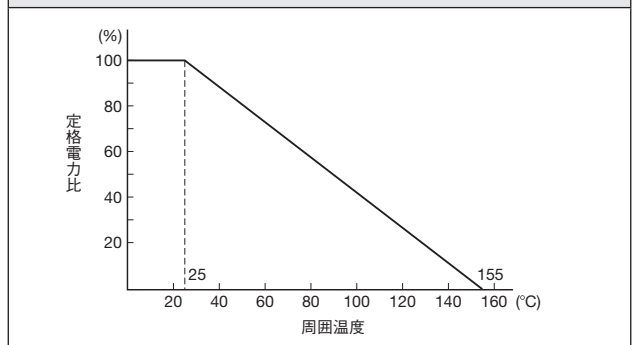
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 25°C
PB	0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	0.4~1	±1~±5 (F, G, J)	2 放熱器使用の場合*2 10
		1~5	±0.5~±5 (D, F, G, J)	
		5~10	±0.1~±5 (B, D, F, G, J)	
		10~25	±0.05~±5 (A, B, D, F, G, J)	
		25~50	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
50~50k	±0.01~±5 (T, Q, A, B, D, F, G, J)			
PC	0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	0.002~0.05	±0.5~±5 (D, F, G, J)	
		0.05~0.1	±0.5~±5 (D, F, G, J)	
		0.1~5	±0.1~±5 (B, D, F, G, J)	
		5~10	±0.05~±5 (A, B, D, F, G, J)	
		10~25	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
25~100	±0.01 (T), ±0.02 (Q) ±0.05 (A), ±0.1 (B) ±0.5 (D), ±1 (F) ±2 (G), ±5 (J)			

( )内は形名構成用の記号です。

\*1 PB形の保証位置は、抵抗体より12.7±3.2mmのリード線部分とします。但し、抵抗値が10Ω未満の場合は、5.08±0.6mmの点で保証します。

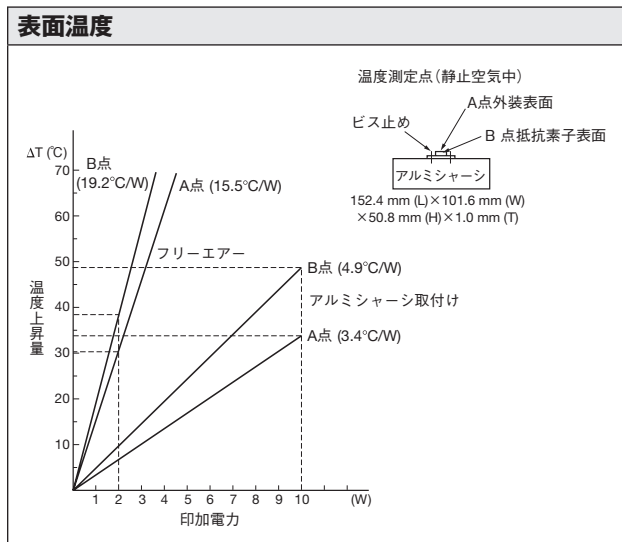
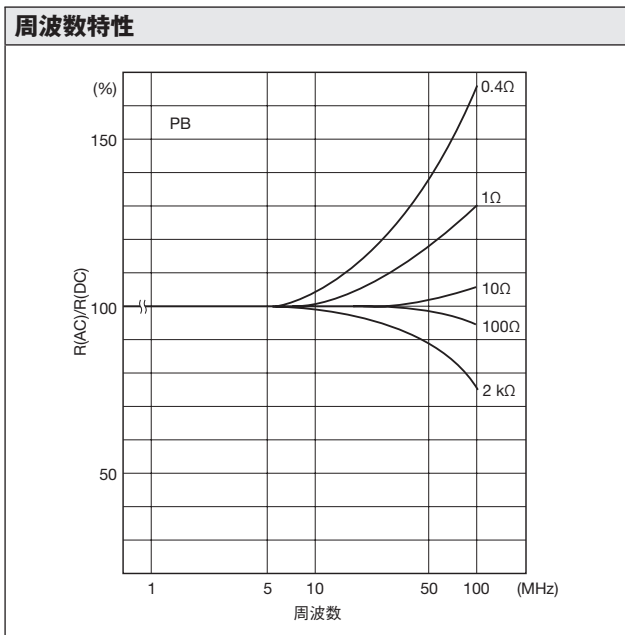
\*2 放熱器の寸法は152.4mm(L)×101.6mm(W)×50.8mm(H)×1.0mm(T)のアルミシャーシとします。

軽減曲線



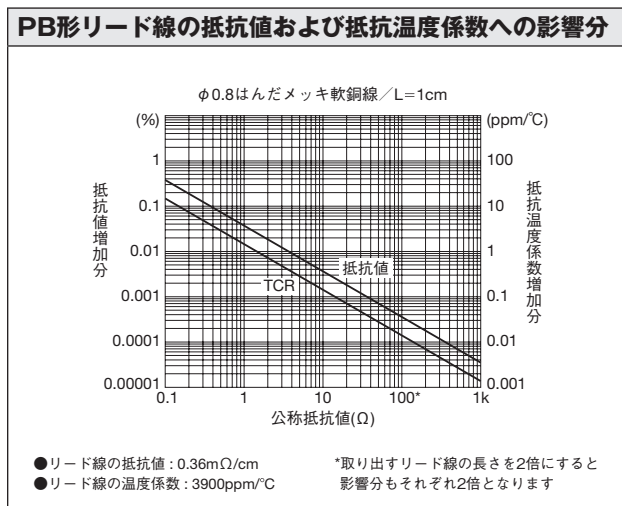
性能			
項目	試験条件	MIL-R-39009 規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧 最高使用電流		25°C -55°C ~ +155°C 750V PB=5A, PC=32A	
電力処理	25°C、定格電圧、96時間	±0.2%	±0.02%
低温貯蔵 耐電圧 絶縁抵抗 低温動作 過負荷 耐湿性(温湿度サイクル) 端子強度	-55°C、無負荷放置、24時間 大気圧: AC1kV、1分間、減圧: AC500V、1分間 DC500V、2分間 -55°C、定格電圧 定格電圧×2.5、5秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間) 2.27kg (5ポンド)、10秒間	±0.3% ±0.2% 10000 MΩ以上 ±0.3% ±0.3% ±0.5% ±0.2%	±0.005% ±0.005% 10000 MΩ以上 ±0.005% ±0.01% ±0.05% ±0.005%
衝撃 高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、Z、各4時間	±0.2% ±0.2%	±0.005% ±0.005%
寿命	25°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±1.0%	±0.01%
高温放置	155°C、無負荷放置、2000時間	±1.0%	±0.01%
はんだ付け性	245°C、5秒間	95%以上カバー	

\*アルファ代表値は参考値です。

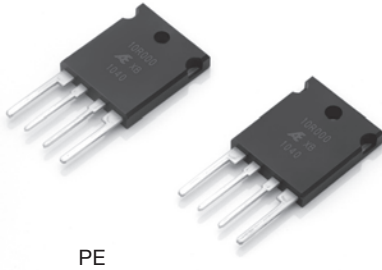


### 4端子型抵抗器について

一般的に、2端子型抵抗器の抵抗値は抵抗素子とリード線の抵抗分が合成して構成されます。素子抵抗値が高い場合はリード線抵抗  $r1, r2$  は無視できますが、抵抗値が低くなる（およそ  $10\Omega$  以下）とこのリード線の抵抗値と温度係数が取り出し位置によっては影響を受けます。電流検出などの絶対値を必要とする場合はこのリード線抵抗分が問題となってきますので、図のような電流を流す端子と電圧を検出する端子とを分割した4端子型抵抗器のご使用をお奨めします。なお電圧経路のリード線抵抗  $r3, r4$  は、電圧検出回路用端子なので電流を流さない様な使い方をしてください。電流が流れてしまうと誤差の原因となりますのでご注意ください。



超精密電力用抵抗器 (ラジアル形 4端子)



PE

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格			
抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 70°C
0±15 (W) 0±5 (X)	0.5~1	±0.05~±5 (A, B, D, F, G, J)	1.5 放熱器使用 の場合*1 10
	1~5	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	5~25	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
	25~500	±0.01 (T), ±0.02 (Q) ±0.05 (A), ±0.1 (B) ±0.5 (D), ±1 (F) ±2 (G), ±5 (J)	

\*1 放熱器の寸法は152.4mm(L)×101.6mm(W)×50.8mm(H)×1.0(T)のアルミシャーシとします。

形名の構成

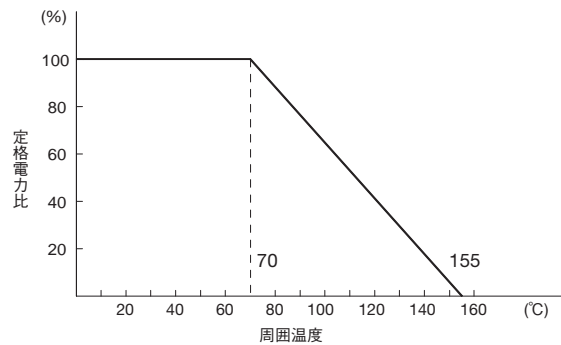
例:

**PE X 1R0000 B**

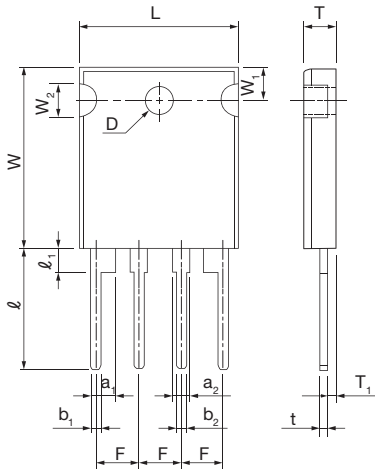
抵抗値許容差  
公称抵抗値  
温度特性  
形式

抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ) を用います。

軽減曲線



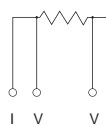
形状



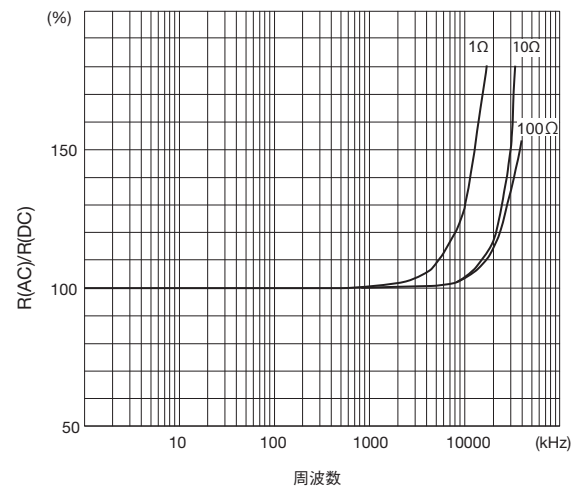
形式	PE
L	19.0±0.5
W	22.0±0.5
W1	4.0±0.2
W2	4.0±0.2
T	4.0±0.2
T1	1.5±0.2
F	5.08±0.5
l	15.0±1
l1	3.0±0.2
t	0.8±0.1
a1	3.0±0.2
a2	2.0±0.2
b1	1.4±0.1
b2	1.0±0.1
D	φ3.4±0.2

単位 (mm)

PE形回路

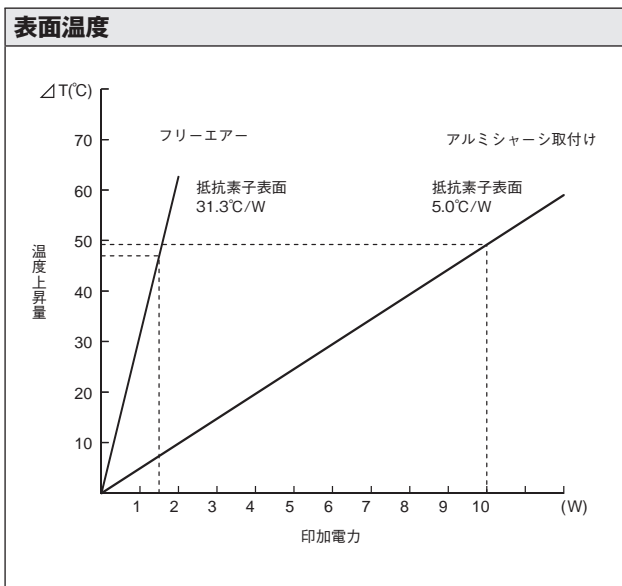


周波数特性

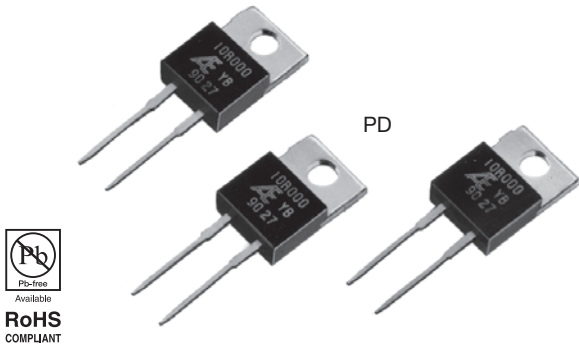


性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電流		70°C -55°C ~ +155°C 5A	
電力処理	25°C、定格電圧、96時間	±0.05%	±0.01%
低温貯蔵 耐電圧 絶縁抵抗 低温動作 過負荷 耐湿性(温湿度サイクル) 端子強度	-55°C、無負荷放置、24時間 大気圧：AC1kV、1分間、減圧：AC500V、1分間 DC500V、2分間 -55°C、定格電圧 定格電圧×2.5、5秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル(240時間) 2.27kg(5ポンド)、10秒間	±0.01% ±0.01% 10000 MΩ以上 ±0.01% ±0.05% ±0.05%	±0.005% ±0.005% 10000 MΩ以上 ±0.005% ±0.01% ±0.005%
衝高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz~2000Hz~10Hz、20分間、X、Y、Z、各4時間	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%
寿命	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.02%
高温放置	155°C、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.02%
はんだ付け性	245°C、5秒間	95%以上カバー	

\*アルファ代表値は参考値です。



精密電力用小型抵抗器

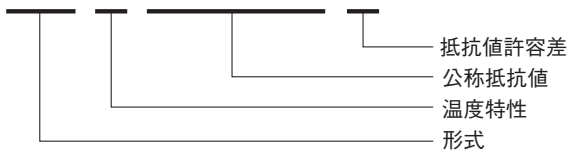


温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 25°C
PD	0±15 (W)	0.1~1	±1~±5 (F, G, J)	1.5 放熱器使用 の場合*2 8
	0±15 (W) 0±5 (X)	1~5	±0.5~±5 (D, F, G, J)	
	0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	5~10	±0.1~±5 (B, D, F, G, J)	
		10~25	±0.05~±5 (A, B, D, F, G, J)	
	25~10k	±0.02 (Q), ±0.05 (A) ±0.1 (B), ±0.5 (D) ±1 (F), ±2 (G), ±5 (J)		

形名の構成

例：

**PD X 50R000 B**



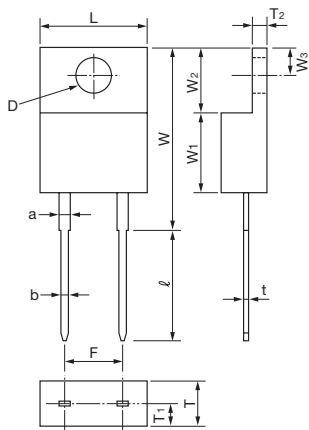
抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

( )内は形名構成用の記号です。

\*1 PD形の抵抗値保証位置は、抵抗体より5.08±0.6mmのリード線部分とします。

\*2 放熱器の寸法は152.4mm(L)×101.6mm(W)×50.8mm(H)×1.0mm(T)のアルミシャーシとします。

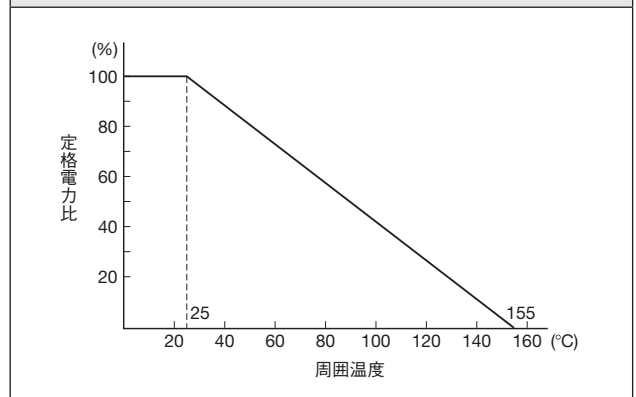
形状



形式	PD
L	10.6 max.
W	19.0±0.5
W <sub>1</sub>	8.5±0.2
W <sub>2</sub>	6.5±0.2
W <sub>3</sub>	2.7±0.5
T	4.5±0.2
T <sub>1</sub>	2.0±0.5
T <sub>2</sub>	1.5±0.2
F	5.08±0.5
ℓ	11.0±2
t	0.5±0.05
a	1.2±0.1
b	0.75±0.05
D	φ3.6

単位 (mm)

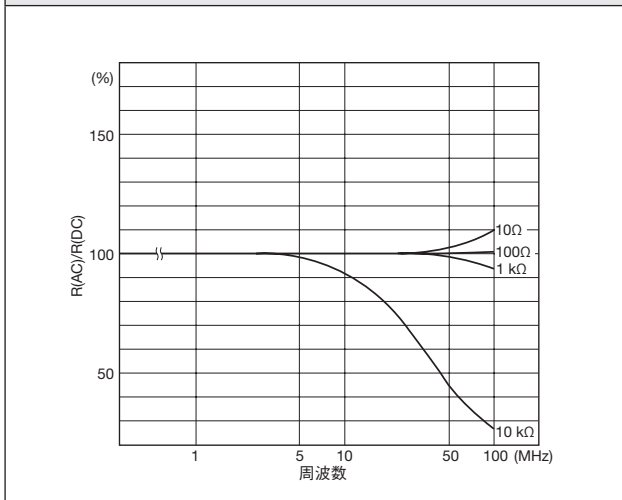
軽減曲線



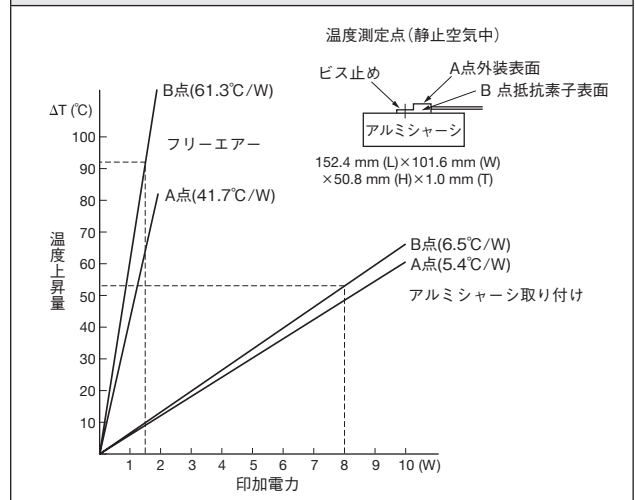
性能			
項目	試験条件	MIL-R-39009 規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧 最高使用電流		25°C -55°C ~ +155°C 250V 4A	
電力処理	25°C、定格電圧、96時間	±0.2%	±0.02%
低温貯蔵 耐電圧 絶縁抵抗 低温動作 過負荷 耐湿性(温湿度サイクル) 端子強度	-55°C、無負荷放置、24時間 大気圧：AC1kV、1分間、減圧：AC500V、1分間 DC500V、2分間 -55°C、定格電圧 定格電圧×2.5、5秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間) 0.908kg (2ポンド)、10秒間	±0.3% ±0.2% 10000 MΩ 以上 ±0.3% ±0.3% ±0.5% ±0.2%	±0.005% ±0.005% 10000 MΩ 以上 ±0.005% ±0.01% ±0.05% ±0.005%
衝高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、Z、各4時間	±0.2% ±0.2%	±0.005% ±0.005%
寿命	25°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±1.0%	±0.01%
高温放置	155°C、無負荷放置、2000時間	±1.0%	±0.01%
はんだ付け性	245°C、5秒間	95%以上カバー	

\*アルファ代表値は参考値です。

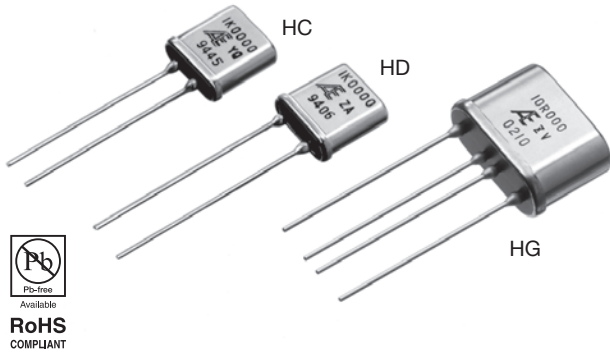
周波数特性



表面温度



## 超精密抵抗器 (ハーメチック形)



温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -55°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 125°C
HC HD	0±15 (W)	1~5	±0.5 (D) ±1 (F)	0.3
	0±5 (X)	5~30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
	0±5 (X) 0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	30~120k	±0.005 (V) ±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
HG	0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	1~10	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
		10~10k	±0.005 (V) ±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	

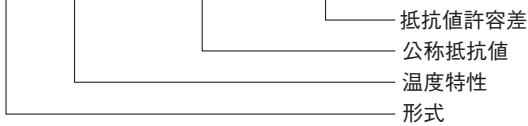
( )内は形名構成用の記号です。

\*1 抵抗値の保証位置は、HC、HD形は抵抗体より12.7±3.2mmのリード線部分とします。  
\*2 Z特性の温度範囲は0°C~+60°Cとします。

### 形名の構成

例：

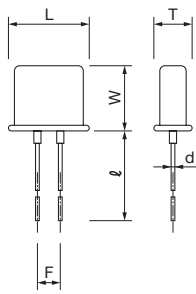
# HC Y 30K000 T



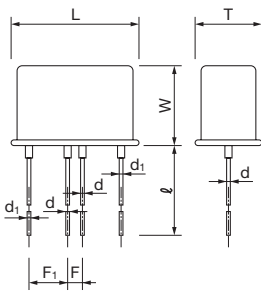
抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

### 形状

HC, HD形



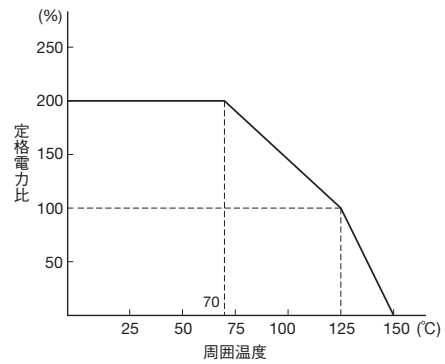
HG形



形式	HC	HD	HG
L	10.7±0.3		19.0±0.3
W	10.7±0.3		12.8±0.3
T	4.3±0.3		8.8±0.3
F	3.81±0.25	5.08±0.25	2.54±0.25
F1	-		5.08±0.25
ℓ	30±10		
d	φ0.65±0.05		
d1	φ0.8±0.05		

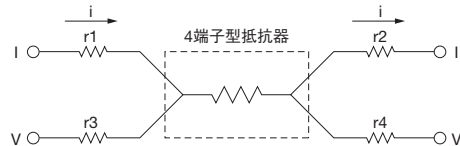
単位 (mm)

### 軽減曲線



### HG形抵抗器について

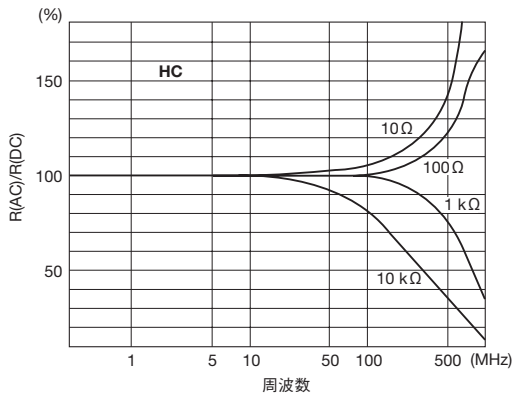
一般的に、2端子型抵抗器の抵抗値は抵抗素子とリード線の抵抗分が合成して構成されます。素子抵抗値が高い場合はリード線抵抗  $r_1, r_2$  は無視できますが、抵抗値が低くなる (およそ10Ω以下) とこのリード線の抵抗値と温度係数が取り出し位置によっては影響を受けます。電流検出などの絶対値を必要とする場合はこのリード線抵抗分が問題となってきますので、図のような電流を流す端子と電圧を検出する端子とを分割した4端子型抵抗器のご使用をお奨めします。なお電圧経路のリード線抵抗  $r_3, r_4$  は、電圧検出回路用端子なので電流を流さない様な使い方をしてください。電流が流れてしまうと誤差の原因となりますのでご注意ください。



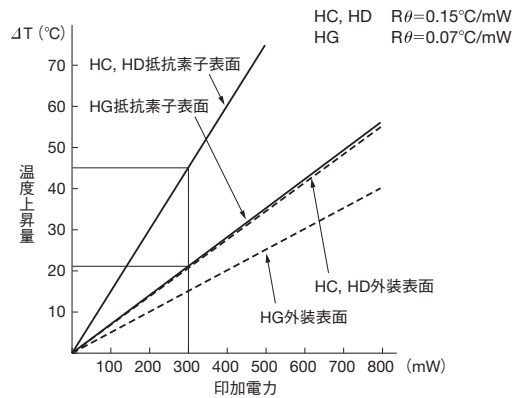
性能			
項目	試験条件	MIL-PRF-55182/9 規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		125°C -65°C~+150°C 300V	
電力処理 熱過負荷	125°C、定格電力、100時間 -65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電力×6.25、5秒間	±(0.20%+0.01Ω) ±0.05% ±0.05%	±0.0025% ±0.0025% ±0.0025%
はんだ付け性 耐溶剤性	スチームエージング8時間、245°C、5秒間 ① イソプロピルアルコール+ミネラルスピリット ② 水+ブチルセロソルブ+モノエタノールアミン	95%以上カバー 著しい損傷のない事	95%以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵 低温動作 端子強度	-65°C、24時間 -65°C、定格電圧、45分間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.05% ±0.05% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025% ±0.001%
耐絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: 300Vrms. 減圧: 200Vrms. DC100V、2分間 260°C ±5°C、10秒 ±2秒 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.02% 10000 MΩ以上 ±0.02% ±0.05%	±0.0025% 10000 MΩ以上 ±0.0025% ±0.0025%
衝撃(特定パルス) 高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、2方向各10回 20G、10Hz~2000Hz~10Hz、20分間、X、Y、2方向各4時間	±0.01% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025%
寿命	125°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.01%
70°C定格電力	70°C、定格電力×2、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.01%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0005%
高温放置	150°C、無負荷放置、2000時間	±0.5%	±0.01%
電流雑音 電圧起電力		-32 dB 0.0001%/V 1.0 μV/°C	-42 dB 0.00003%/V 0.1 μV/°C

\*アルファ代表値は参考値です。

周波数特性



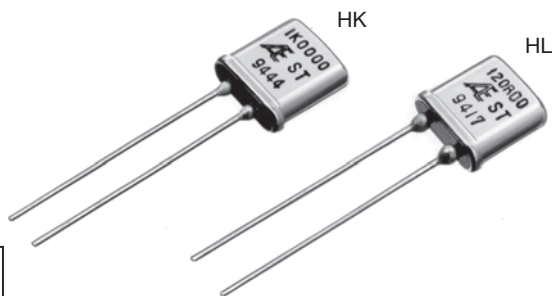
表面温度



ご使用上の注意

HC, HD, HG形の実装には、絶縁チューブ等を使用し、基板と抵抗器本体を10mm以上離してはんだ付けするようお願いいたします。

## ゼロ温度特性抵抗器 (ハーメチック形)



RoHS  
COMPLIANT

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差* (%)	定格電力 (W) at 70°C
HK HL	S特性	100~100k	±0.005 (V) ±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.3

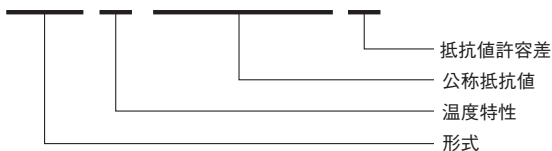
( ) 内は形名構成用の記号です。

\* 抵抗値の保証位置は、抵抗体より12.7±3.2mmのリード線部分とします。

### 形名の構成

例：

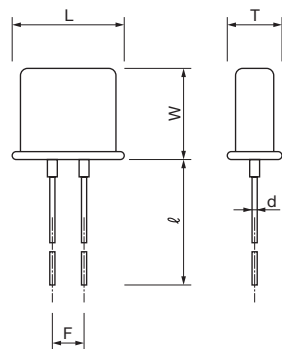
**HK S 10K000 T**



抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

### 形状

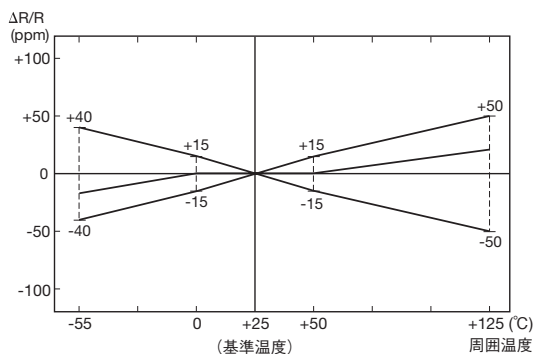
HK, HL



形式	HK	HL
L	10.7±0.3	
W	10.7±0.3	
T	4.3±0.3	
F	3.81±0.25	5.08±0.25
l	30±10	
d	φ0.65±0.05	

単位 (mm)

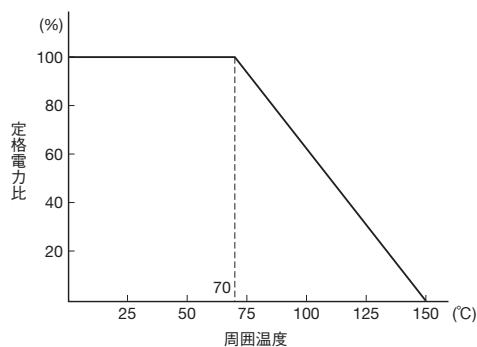
### 抵抗温度特性



測定温度 (°C)	ΔR/R (ppm)
-55	0±40
0	0±15
+50	0±15
+125	0±50

基準温度 +25°C

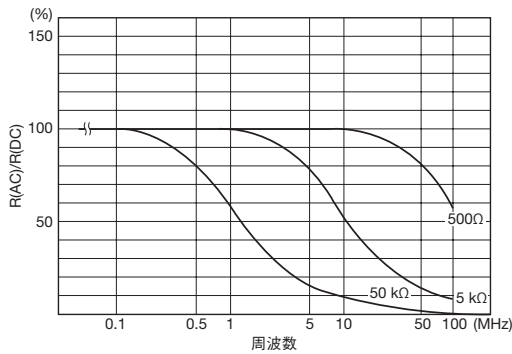
### 軽減曲線



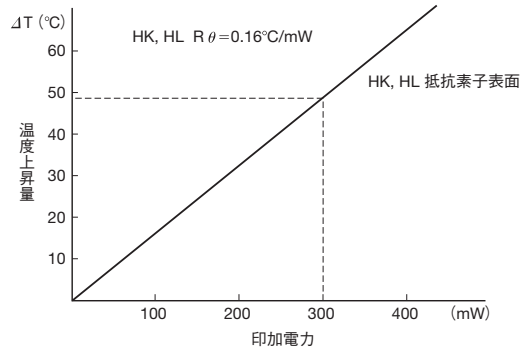
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70°C -65°C ~ +150°C 300V	
電力処理 熱負荷 衝撃	25°C、定格電圧、96時間 -65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05%	±0.0025%
はんだ付け性 耐溶剤性	245°C、5秒間 ① イソプロピルアルコール+ミネラルスピリッツ ② 水+ブチルセロソルブ+モノエタノールアミン	95% 以上カバー 著しい損傷のない事	95% 以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵・動作 端子強度	-65°C、無負荷放置、24時間 → 定格電圧、45分間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.05% ±0.02%	±0.0025% ±0.001%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性 (温湿度サイクル)	大気圧: AC300V、1分間、減圧: 8mmHg、AC200V、1分間 DC500V、2分間 350°C、3秒間 +65°C ~ -10°C、90%RH ~ 98%RH、定格電圧、10 サイクル (240時間)	±0.02% 10000 MΩ 以上 ±0.05% ±0.05%	±0.0025% 10000 MΩ 以上 ±0.0025% ±0.0025%
衝高周波振動	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各10回 20G、10Hz ~ 2000Hz ~ 10Hz、20分間、X、Y、Z、各2.5時間	±0.01% ±0.02%	±0.0025% ±0.0025%
寿命	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.01%
貯蔵寿命	15°C ~ 35°C、15%RH ~ 75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.0025%	±0.0005%
高温放置	150°C、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.01%
電流雑音 電圧係数 熱起電力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/°C	-42 dB 0.00003%/V 0.1 μV/°C

\*アルファ代表値は参考値です。

周波数特性



表面温度



ご使用上の注意点

HK, HL形の実装には、絶縁チューブ等を使用し、基板と抵抗器本体を10mm以上離してはんだ付けするようお願いします。

# 超精密ネットワーク抵抗器

精密抵抗器で豊富な経験を持つアルファ・エレクトロニクスのネットワーク抵抗器は、箔抵抗器の特徴を活かし、TCRトラッキング、抵抗値マッチング、安定性などで他に類をみない優れた性能を持っています。

**特長**

- ① 抵抗温度特性：0±5ppm/°C
- ② TCRトラッキング：±1ppm/°C
- ③ 抵抗値マッチング：±0.01%
- ④ 安定性：±0.005%/年

**標準回路**

**A回路**

回路記号 002A 003A ... 008A

**B回路**

回路記号 002B 003B ... 005B

**C回路**

回路記号 002C 003C ... 010C

回路記号の構成は下記に依ります。  
例：  
**0 02 A**

- 0 固有数字
- 02 構成素子数
- A 回路を表す記号

---

**E回路 (A回路の分割回路)**

回路記号 103E 104E ... 108E

回路記号 204E 205E ... 208E

回路記号 306E 307E ... 308E

回路記号 408E

回路記号の構成は下記に依ります。  
例：  
**1 03 E**

- 1 固有数字
- 03 構成素子数
- E 回路を表す記号

**F回路 (C回路の分割回路)**

回路記号 103F 104F ... 109F

回路記号 204F 205F ... 209F

回路記号 306F 307F ... 309F

回路記号 408F 409F

回路記号の構成は下記に依ります。  
例：  
**1 03 F**

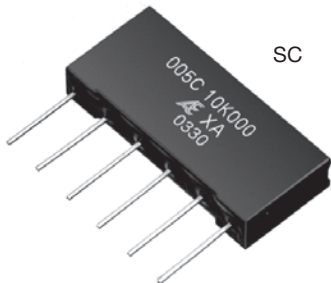
- 1 固有数字
- 03 構成素子数
- F 回路を表す記号

\*記載の標準回路以外にも対応可能ですので、お問い合わせ下さい。

形式別・回路別構成素子数と抵抗値の関係					
形式	ケース注型形	樹脂コーティング形			
	SC	SE	SF	SS	
最大抵抗値/素子(Ω)	120k	120k	120k	20k	
最小抵抗値/素子(Ω)	30	30	30	30	
最大抵抗値/パッケージ(Ω)	1200k	600k	240k	100k	
最大構成抵抗素子数	A回路	8	4	—	5
	B回路	5	5	2	3
	C回路	10	5	2	5
	E回路	8	—	—	4
	F回路	9	5	—	4

表1 抵抗温度特性		
抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C ~ +125°C		
絶対値	相対値	
	抵抗値比 (最大値/最小値)	相対温度特性
0±5	1 ≤ 最大値/最小値 ≤ 10	±1
	10 < 最大値/最小値 ≤ 100	±2
	100 < 最大値/最小値	±3

超精密ネットワーク抵抗器 (ケース注型形)



RoHS COMPLIANT

**形名の構成**

例：  
**SC 005C 1K000 / 99K00 B Q**

① 形式                      ④ 抵抗値(Rn)\*  
 ② 回路記号                ⑤ 抵抗値許容差 (絶対値)  
 ③ 抵抗値(R1)\*            ⑥ 抵抗値許容差 (相対値)

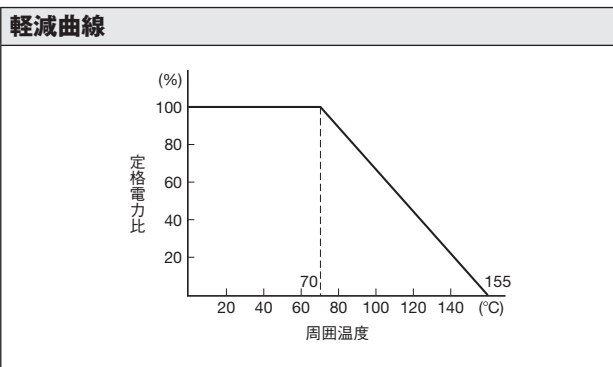
\*R1~Rnの抵抗値は別途明記して下さい。  
 抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。  
 小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

**形状**

形式	SC
L	30.0±0.5
W	13.0±0.5
T	5.0±0.5
l	8±5
a	0.5±0.05
t	0.25±0.05
F	2.54の倍数

単位 (mm)

リードピッチは回路、抵抗値構成によって変わります。詳しくはお問い合わせください。



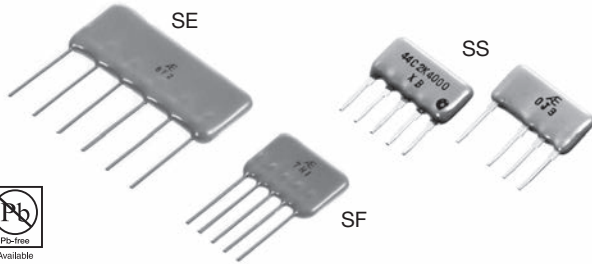
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 素子(Ω)*	最大抵抗値 パッケージ(Ω)	抵抗値許容差(%)		定格電力/パッケージ(W) at 70°C
				絶対値**	相対値**	
SC	0±5	30~120k	1200k	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	1.5

\* 相対温度特性は、抵抗値比によって決まります。「超精密ネットワーク抵抗器」の表1を参照願います。  
 \*\* ( ) 内は形名構成用の記号です。

項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		70°C -55°C~+155°C			
熱衝撃	-55°C/30分 ↔ +155°C/30分、5サイクル	±0.05%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
低温貯蔵 過負荷 端子強度	-55°C、無負荷放置、2時間 定格電圧×2.5、5秒間 0.51kg、10秒間	±0.05%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧：AC300V、1分間 DC100V、1分間 350°C、3秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.03%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
衝撃 耐振	100G、6ms、のこぎり波、X、Y、Z、各6回 20G、10Hz~55Hz~10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.03%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
寿命 (定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.05%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
寿命 (耐湿負荷)	40°C、90%RH~95%RH、定格電力、1.5時間ON、 0.5時間OFF、1000時間	±0.05%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
高温放置	155°C、無負荷放置、1000時間	±0.03%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.03%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%

\*アルファ代表値は参考値です。

精密ネットワーク抵抗器 (樹脂コーティング形)



RoHS COMPLIANT

形名の構成

例：

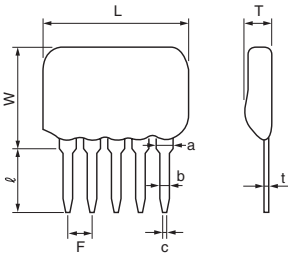
**SE 004A 1K000 / 8K000 B A**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

- ① 形式
- ② 回路記号
- ③ 抵抗値(R1)\* \*R1~Rnの抵抗値は別途明記して下さい。
- ④ 抵抗値(Rn)\* 抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。小数点はR(Ωレンジ)、K(kΩレンジ)を用います。
- ⑤ 抵抗値許容差 (絶対値)
- ⑥ 抵抗値許容差 (相対値)

形状

SE, SF, SS形



リードピッチは回路、抵抗値構成によって変わります。詳しくはお問い合わせください。

形式	SE	SF	SS
L	29.0±0.5	14.0±0.5	7.5±0.5~ 15.5±0.5
W	12.5±0.5	10.0±0.5	7.3±0.5
T	2.7±0.5		2.2±0.5
l	5±1		
t	0.3±0.05		
a	1.0±0.05		
b	0.65±0.05		
c	—		0.4±0.05
F	2.54の倍数		

単位 (mm)

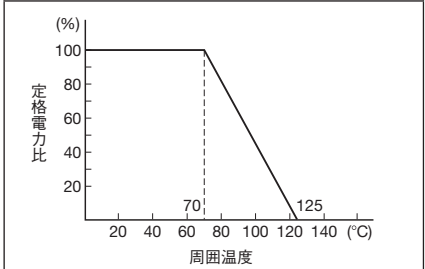
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 素子(Ω)*	最大抵抗値 パッケージ(Ω)*	抵抗値許容差(%)		定格電力/ パッケージ(W) at 70°C
				絶対値	相対値	
SE	0±5	30~120k	600k	±0.05 (A)	±0.01 (T) ±0.02 (Q)	1
SF		30~120k	240k	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.5
SS		30~20k	100k	±1 (F)	±0.5 (D) ±1 (F)	0.5

( ) 内は形名構成用の記号です。

\*相対温度特性は、抵抗値比によって決まります。「超精密ネットワーク抵抗器」の表1を参照願います。

軽減曲線

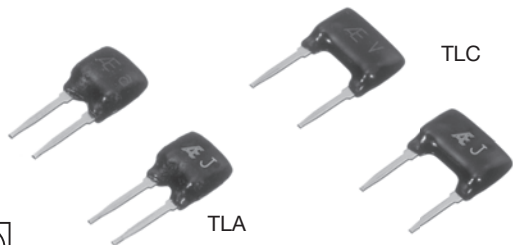


性能

項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		70°C -25°C~+125°C			
温度サイクル	-25°C/30分、室温/5分、+125°C/30分、5サイクル	±0.05%	±0.01%	±0.01%	±0.005%
低温貯蔵 過負荷 端子強度	-25°C、無負荷放置、2時間 定格電圧×2.5、5秒間 0.51kg、10秒間	±0.05%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧：AC300V、1分間 DC100V、1分間 350°C、3秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.03%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
衝撃 耐振	50G、11ms、正弦半波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz~55Hz~10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.03%	±0.01%	±0.005%	±0.0025%
寿命(定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.1%	±0.05%	±0.01%	±0.005%
寿命(耐湿負荷)	40°C、90%RH~95%RH、定格電力、1.5時間ON、 0.5時間OFF、1000時間	±0.1%	±0.05%	±0.01%	±0.005%
高温放置	125°C、無負荷放置、1000時間	±0.1%	±0.05%	±0.01%	±0.005%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.05%	±0.03%	±0.005%	±0.0025%

\*アルファ代表値は参考値です。

精密薄膜抵抗器 (樹脂コーティング形)



RoHS COMPLIANT

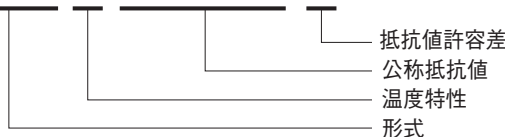
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 70°C
TLA	0±10 (C) 0±5 (X)	100K~5M	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.125
TLC			±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.25

( ) 内は形名構成用の記号です。

形名の構成

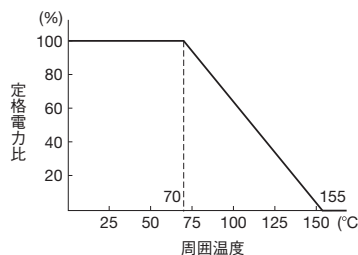
例:

**TLA X 500K00 B**

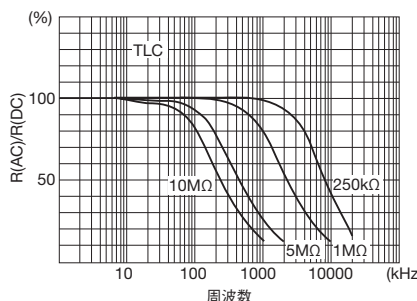


抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。  
小数点はK (kΩレンジ)、M (MΩレンジ) を用います。

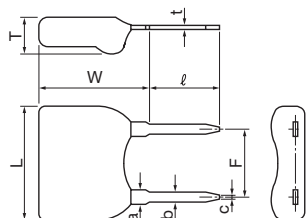
軽減曲線



周波数特性



形状



形式	TLA	TLC
L	5.3±0.5	7.3±0.5
W	6.2±0.5	
T	2.2±0.5	
F	2.54±0.25	5.08±0.25
l		5±1
t	0.3±0.05	
a	1.0±0.05	
b	0.65±0.05	
c	0.4±0.05	

単位 (mm)

性能

項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70°C -25°C~+155°C TLA = 250V, TLC = 300V	
温度サイクル 過負荷	-25°C/30分、室温5分、+155°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.0025%
はんだ付け性 耐溶剤性	235°C、2秒間 イソプロピルアルコール	75%以上カバー、 著しい損傷のない事	
低温貯蔵 端子強度	-25°C、無負荷放置、2時間 0.908kg (2ポンド)、10秒間	±0.05% ±0.05%	±0.0025% ±0.0025%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: AC300V、1分間 DC100V、1分間 350°C、3秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.03% 10000 MΩ以上 ±0.03% ±0.1%	±0.0025% 10000 MΩ以上 ±0.01% ±0.05%
寿命(定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON/0.5時間OFF、1000時間	±0.1%	±0.01%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.02%	±0.01%
高温放置	155°C、無負荷放置、1000時間	±0.05%	±0.02%
電流雑音		-25 dB	-35 dB

\*アルファ代表値は参考値です。

## 超精密感温抵抗器

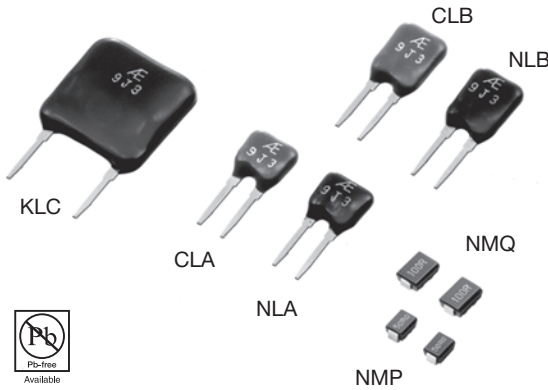
超精密感温抵抗器は、アルファ金属箔精密抵抗器製造技術の応用により生み出された新しいタイプの感温抵抗器です。感温抵抗器の素材には、厚み数 $\mu\text{m}$ の温度に敏感で、抵抗温度特性が直線性のある金属箔が使用されています。特に抵抗温度特性は抵抗材料の厳密な組成管理により、バラツキのない均一な品質を維持しています。抵抗器は、金属箔精密抵抗器と同様に、微細なフォトリソ加工により造られますので、小型で熱応答性のよい熱検知に理想的な設計になっています。

### 特長

- ① 抵抗体に金属箔を用いているので経時変化がなく高安定です。
- ② 抵抗温度特性の直線性が優れています。
- ③ 熱応答性が良好です。
- ④ 小型で安価です。
- ⑤ 抵抗値許容差は $\pm 0.5\%$ で高精度です。
- ⑥ 温度特性を自由に設定することが可能です。(KLC形のみ)

### 主な用途

熱電対の冷接点補償、ロードセルの温度補償、半導体の温度補正、温度センサー



### 形名の構成

例1:

**NLA 100R0 F**

① ② ③

- ① 形式
- ② 公称抵抗値\*1
- ③ 抵抗値許容差

例2:

**KLC 3000-500R0 F**

① ② ③ ④

- ① 形式
- ② 温度係数\*2
- ③ 公称抵抗値\*1
- ④ 抵抗値許容差

例3:

**NMP 100R0 F L**

① ② ③ ④

- ① 形式
- ② 公称抵抗値\*1
- ③ 抵抗値許容差
- ④ テーピング仕様の場合

\*1 抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。

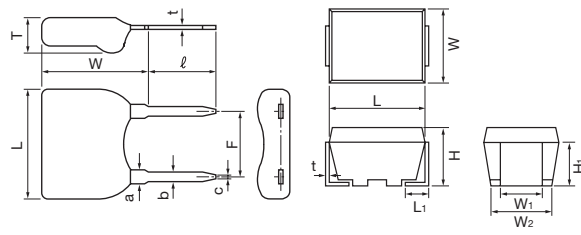
小数点はR ( $\Omega$ レンジ)、K ( $\text{k}\Omega$ レンジ) を用います。

\*2 KLC形については指定の抵抗温度係数値を形式の後に

入れて下さい。例では、 $3000\text{ppm}/^\circ\text{C}$ を示します。

$500\text{ppm}/^\circ\text{C}$ の時は、0500と入れて下さい。

### 形状



形式	NLA, CLA	NLB, CLB	KLC
L	5.6 $\pm$ 0.5		12.4 $\pm$ 0.5
W	6.2 $\pm$ 0.5	8.2 $\pm$ 0.5	13.3 $\pm$ 0.5
T	2.2 $\pm$ 0.5		3.3 $\pm$ 0.5
F	2.54 $\pm$ 0.25		7.62 $\pm$ 0.25
l	5.0 $\pm$ 1.0		
t	0.3 $\pm$ 0.05		
a	1.0 $\pm$ 0.05		
b	0.65 $\pm$ 0.05		
c	0.4 $\pm$ 0.05		

形式	NMP	NMQ
L	3.2 $\pm$ 0.2	4.5 $\pm$ 0.2
W	2.5 $\pm$ 0.2	3.2 $\pm$ 0.2
H	2.0 $\pm$ 0.2	
L <sub>1</sub>	0.6 $\pm$ 0.2	0.8 $\pm$ 0.2
W <sub>1</sub>	1.4 $\pm$ 0.3	
W <sub>2</sub>	2.3 $\pm$ 0.2	3.0 $\pm$ 0.2
H <sub>1</sub>	1.5 $\pm$ 0.3	
t	0.15 $\pm$ 0.05	

単位 (mm)

### 温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

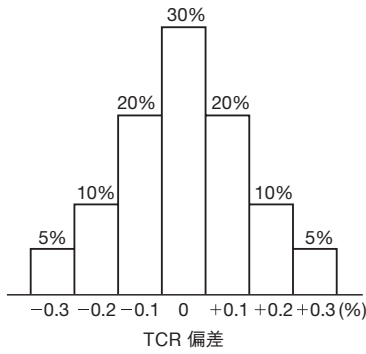
形式	抵抗温度特性 (ppm/ $^\circ\text{C}$ )	抵抗値範囲 ( $\Omega$ )	抵抗値許容差 (%) at 0 $^\circ\text{C}$	定格電力 (W) at 70 $^\circ\text{C}$
NMP	+6060 $\pm$ 2% (0 $\sim$ 25 $^\circ\text{C}$ )	5 $\sim$ 250	$\pm 0.5$ (D) $\pm 1.0$ (F) $\pm 2.0$ (G) $\pm 5.0$ (J)	0.1
NMQ	+6260 $\pm$ 2% (0 $\sim$ 50 $^\circ\text{C}$ )			0.125
NLA	+6060 $\pm$ 1% (0 $\sim$ 25 $^\circ\text{C}$ )	5 $\sim$ 500		0.125
NLB	+6260 $\pm$ 1% (0 $\sim$ 50 $^\circ\text{C}$ )			0.25
CLA	+6660 $\pm$ 1% (0 $\sim$ 100 $^\circ\text{C}$ )	5 $\sim$ 1k		0.125
CLB	+4250 $\pm$ 1% (0 $\sim$ 100 $^\circ\text{C}$ )	5 $\sim$ 200		0.25
KLC	図1参照 (0 $\sim$ 25 $^\circ\text{C}$ )			0.25

※ ( ) 内は形名構成用の記号です。

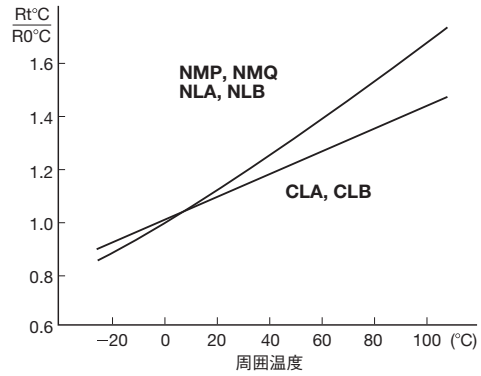
### NMP, NMQのテーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)

MP, MQのデータシートをご参照下さい。

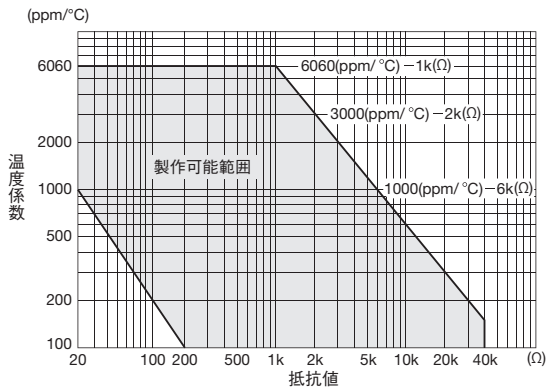
**温度特性の分布**



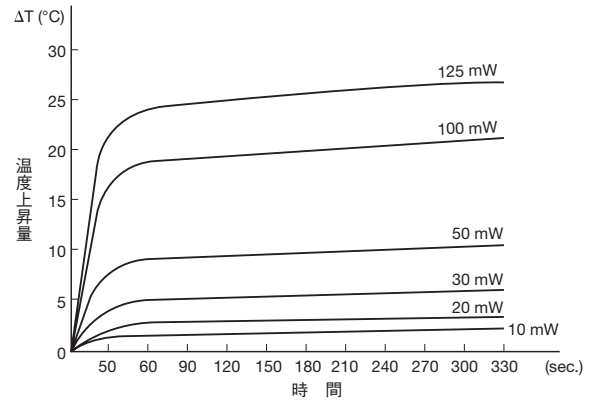
**抵抗温度特性**



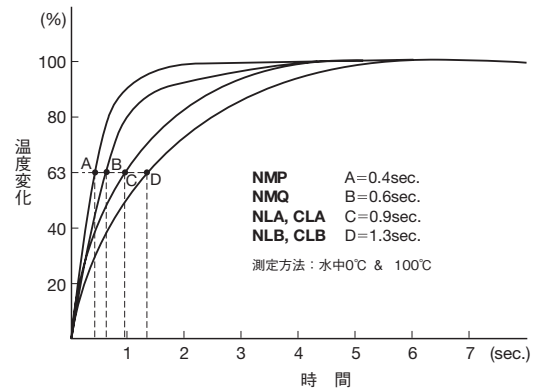
**図1 KLC形温度係数と抵抗値の関係**



**表面温度**



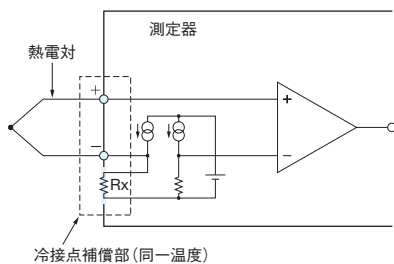
**熱応答性**



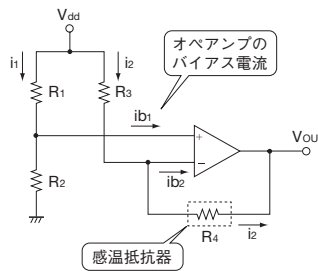
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70°C -25°C~+125°C NMP: 50V, NMQ: 100V NLA, CLA: 250V, NLB, CLB, KLC: 300V	
温度サイクル 過負荷	-25°C/30分、室温/5分、+125°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.2% ±0.2%	±0.03% ±0.03%
はんだ付け性 耐溶剤性	235°C、2秒間 イソプロピルアルコール	75%以上カバー 著しい損傷のない事	
低温貯蔵 端子強度	-25°C、無負荷放置、2時間 0.908kg (2ボンド)、10秒間	±0.2% ±0.2%	±0.03% ±0.03%
耐電圧 絶縁抵抗 はんだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧: AC300V、1分間 DC100V、1分間 350°C、3秒間 +65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	±0.2% 10000 MΩ以上 ±0.2% ±0.5%	±0.03% 10000 MΩ以上 ±0.01% ±0.02%
衝撃 耐振性	50G、11ms、正弦半波、X、Y、Z、各3回 20G、10Hz~55Hz~10Hz、1分間、X、Y、Z、各2時間	±0.2% ±0.2%	±0.03% ±0.03%
寿命(定格負荷)	70°C、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.5%	±0.03%
寿命(耐湿負荷)	40°C、90%RH~95%RH、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.5%	±0.03%
貯蔵寿命	15°C~35°C、15%RH~75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.5%	±0.05%
高温放置	125°C、無負荷放置、1000時間	±1.0%	±0.1%

## 感温抵抗器使用例

### 熱電対を使った温度測定の冷接点補償例



### 温度検知回路例



図より

$$V_{OUT} = \left( \frac{R_2}{R_1+R_2} - \frac{R_1}{R_1+R_2} \times \frac{R_4}{R_3} \right) \times V_{DD}$$

ここでR1/R2, R3/R4のバランスが取ればオペアンプ出力V<sub>OUT</sub>はゼロとなります。バランス点からR4が±ΔR4変化した時の出力電圧ΔV<sub>OUT</sub>は±i<sub>2</sub>×ΔR4であり、i<sub>1</sub>=i<sub>2</sub>、オペアンプのオフセット電圧をゼロ(変換率を高くする場合注意を要します)とすれば式は以下となります。

$$V_{OUT} = - \left( \frac{R_1}{R_1+R_2} \times \frac{R_4}{R_3} \right) \times \Delta R_4 \times V_{DD}$$

## NMP、NMQ形のご使用上の注意点

### 1.保管上の注意点

製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高湿多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。保管場所の標準的な環境は、温度40°C以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。

### 2.はんだ付け上の注意点

#### ①コテ付け法(ハンド)

コテによるはんだ付けは右図に示す条件内で使用して下さい。

#### 推奨条件

- コテ先温度: 240°C~270°C
- コテ電力: 20W以下
- コテ先径: φ3mm以下

#### ②リフロー法(炉付け)

#### 推奨条件

- はんだ付け温度: 250+0/-5°C
- はんだ付け時間: 10秒以内
- 冷却方法: 常温中で徐冷

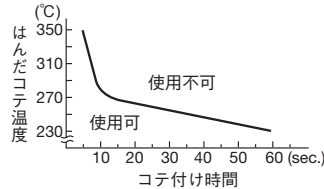
#### ③浸漬法(噴流、静止)

#### 推奨条件

- はんだ温度: 260°C以下 ●浸漬時間: 10秒以内
- 冷却方法: 常温中で徐冷

#### ④その他留意点

フラックスは腐食性のないロジン系のお奨めします。また、はんだ付け直後は外装樹脂等に機械的な力等を加えぬよう注意してください。



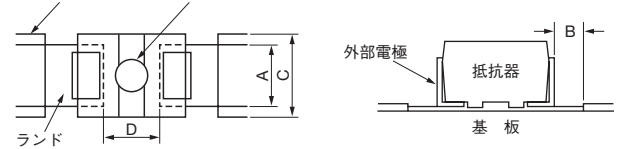
### 3.洗浄方法

洗浄液は、メチルアルコール、プロピルアルコール等の揮発性洗浄液をご使用ください。

### 4.パターンの設計

部品をはんだ付けする場合、プリント基板のランド寸法は、部品の寸法やはんだ付け方法により適正な設計が必要です。また、部品実装機や基板材料によっても異なると思われますが、下図に使用例を示します。

ソルダーレジスト 仮止め樹脂(フロー式の場合)



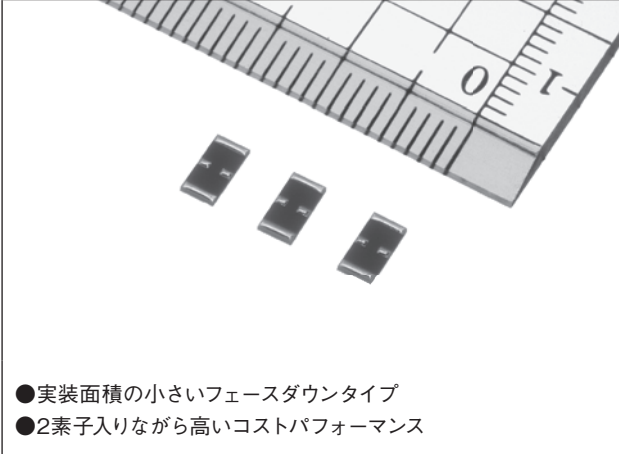
形式	A	B	C	D
NMP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8
NMQ				2.5

単位 (mm)

部品の実装密度が高い場合には、はんだが多量につき部品の信頼性を損なう事があります。この場合には部品間にソルダーレジストを塗布し、ランドパターンを分離してください。

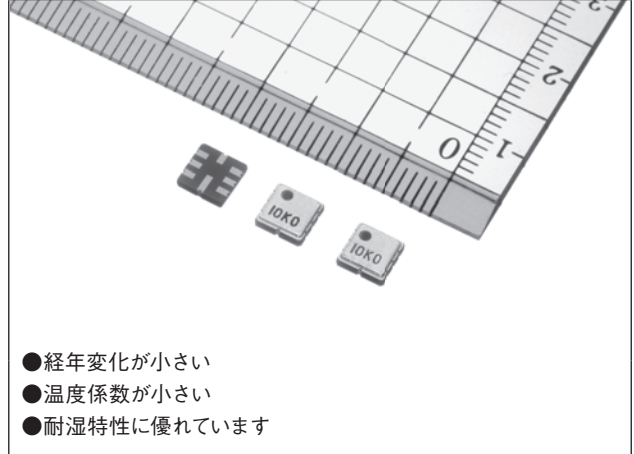
超精密抵抗器  
温度センサー

1-2-3ネットワーク抵抗器 (フェースダウン形)



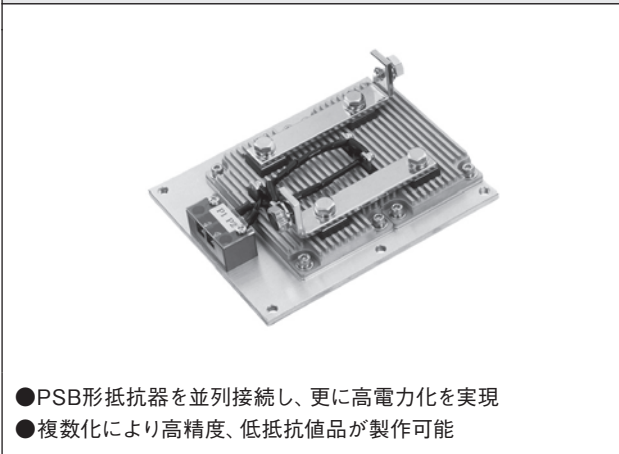
- 実装面積の小さいフェースダウンタイプ
- 2素子入りながら高いコストパフォーマンス

ネットワーク抵抗器 (セラミックパッケージ)



- 経年変化が小さい
- 温度係数が小さい
- 耐湿特性に優れています

大電力用シャント抵抗器



- PSB形抵抗器を並列接続し、更に高電力化を実現
- 複数化により高精度、低抵抗値品が製作可能

交流用同軸シャント抵抗器



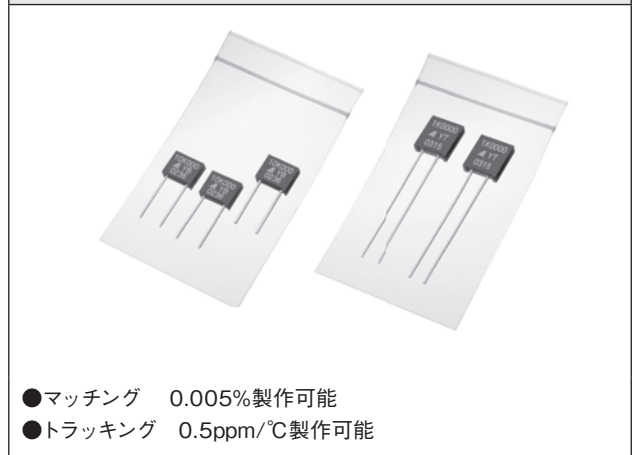
- 周波数特性を考慮した同軸構造
- 放熱性を考慮した電流端子ケース

Pt温度センサー



- 白金箔技術を使用したPt温度センサー
- 様々な形状・リード線にて製作可能

組抵抗器



- マッチング 0.005%製作可能
- トラッキング 0.5ppm/°C製作可能

## 製品・お問い合わせ先

### 製品群

金属箔抵抗器

薄膜抵抗器

感温抵抗器

標準抵抗器

### お問い合わせ先



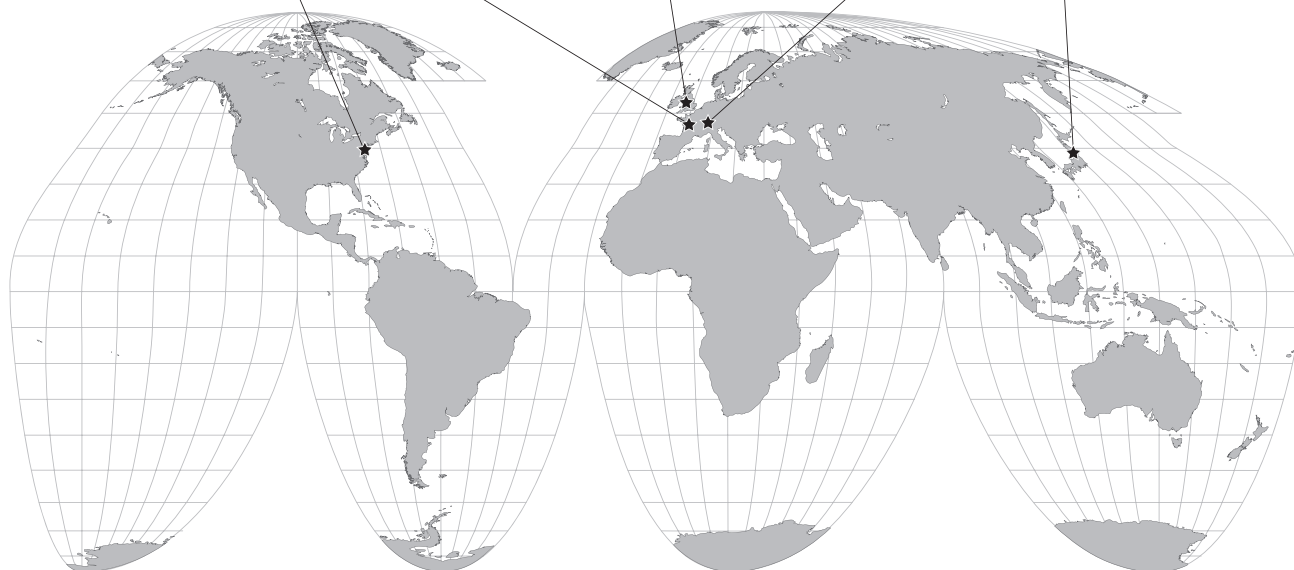
北米  
sales-alpha-usa@alpha-elec.co.jp

イギリス  
sales-alpha-uk@alpha-elec.co.jp

アジアパシフィック  
sales-alpha@alpha-elec.co.jp

フランス  
sales-alpha-fr@alpha-elec.co.jp

ドイツ  
sales-alpha-de@alpha-elec.co.jp



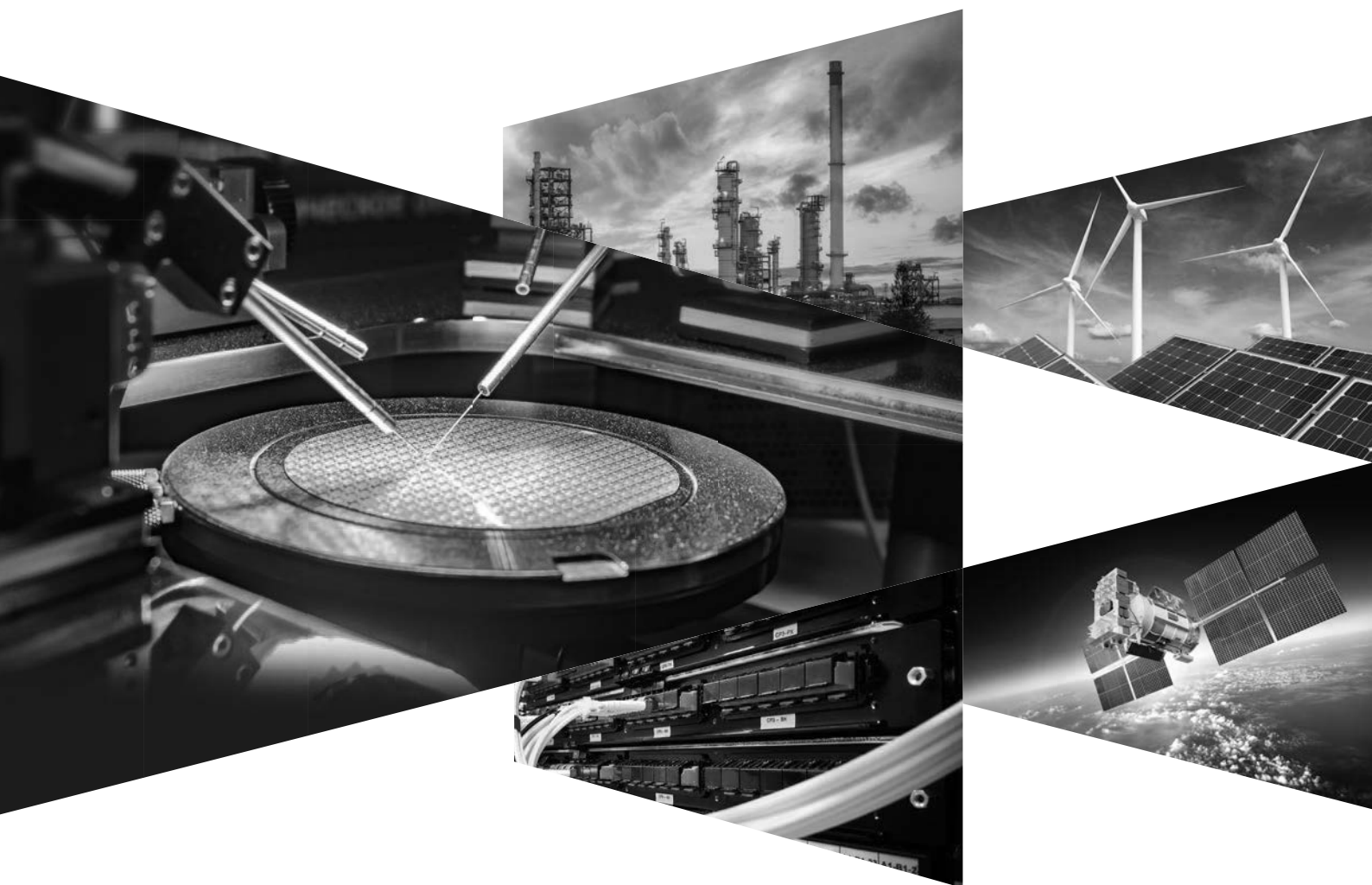
# VPG Foil Resistors

VFR · ALPHA ELEC. · POWERTRON · APR

## 一貫した精度と信頼性

精度と信頼性はVPGフォイル抵抗器の核心です。私どもは数十年間に亘り、最も厳密なグローバル標準に適合した最高品質の製品を生産する事で認知されています。市場の要求に対し、標準品の新ブランドAPRと製品群を拡張しました。

いかなる品質要求をも満足させるフルカスタム製品から標準品まで  
高精度で高品質な幅広い製品ラインナップでフォイル抵抗器を提供します。



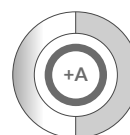
VFR  
RESISTORS  
A VPG Brand



Alpha Electronics  
A VPG Brand



POWERTRON  
A VPG Brand



APR  
A VPG Brand

## VPG フォイル抵抗器 4つのブランド構成



### VFR - バルクメタルフォイル

精密抵抗器は  
AAAクラスの高い水準  
の信頼性と長期安定性  
を誇る, EEE/QPL認定  
のフルカスタム抵抗器  
を生産。

#### 特長

抵抗温度係数 (TCR):  
 $\pm 0.2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  - 代表値  
抵抗値範囲: 1 m $\Omega$ -1.84 M $\Omega$   
抵抗値許容差: to  $\pm 0.005\%$   
定格電力: to 10 W  
負荷寿命: to  $\pm 0.0025\%$  -代表値

EEE / QPL 認定



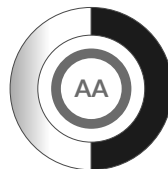
### アルファ・エレクトロニクス

AAAクラス MIL規格準  
拠のフォイル抵抗器,  
世界標準の標準抵抗器,  
高精度デジタル式&  
6ダイヤル式可変  
抵抗器, カスタム薄膜  
抵抗器, 測温抵抗体  
を生産。

#### 特長

抵抗温度係数 (TCR):  
 $\pm 0.2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  - 代表値  
抵抗値範囲: 1 m $\Omega$ -10 M $\Omega$   
抵抗値許容差: to  $\pm 0.005\%$   
定格電力: to 500 W  
負荷寿命: to  $\pm 0.005\%$  -代表値

MIL 規格準拠



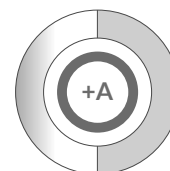
### パワートロン

AAクラス MIL規格準  
拠の低抵抗高精度パ  
ワー電流検出用抵抗器  
カスタム厚膜パワー  
抵抗器を生産。

#### 特長

抵抗温度係数 (TCR):  
 $\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  - 代表値  
抵抗値範囲: 20 m $\Omega$ -10 T $\Omega$   
抵抗値許容差: to  $\pm 0.05\%$   
定格電力: to 900 W  
負荷寿命: to  $\pm 0.5\%$

MIL 規格準拠



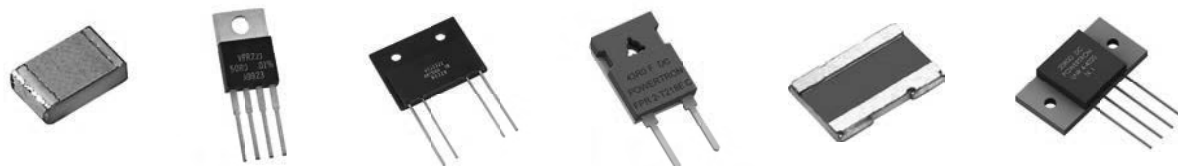
### APR

+Aクラス AEC-Q200  
準拠の E24 & E96  
系列標準規格品  
パワー電流検出用  
面実装抵抗器を供給。

#### 特長

抵抗温度係数 (TCR):  
 $\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  - 代表値  
抵抗値範囲: 0.3 m $\Omega$ -1 T $\Omega$   
抵抗値許容差: to  $\pm 0.005\%$   
定格電力: to 20 W  
負荷寿命: to  $\pm 0.005\%$  -代表値

AEC-Q200 対応

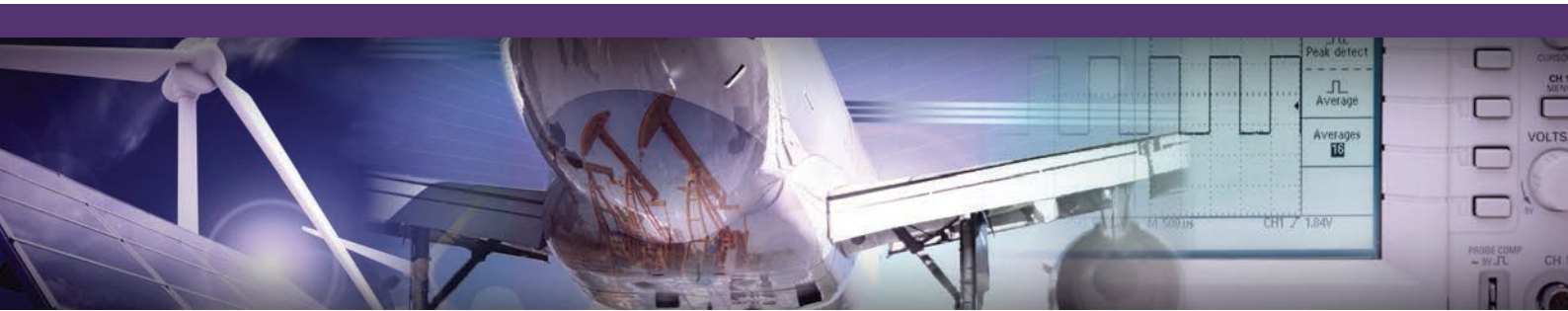


VPG Foil Resistors

VFR • ALPHA ELEC. • POWERTRON • APR

Contact us at [foil@vpgsensors.com](mailto:foil@vpgsensors.com) | [vpgfoilresistors.com](http://vpgfoilresistors.com)





## Contact

[sales-alpha@alpha-elec.co.jp](mailto:sales-alpha@alpha-elec.co.jp)

[alpha-elec.co.jp](http://alpha-elec.co.jp)