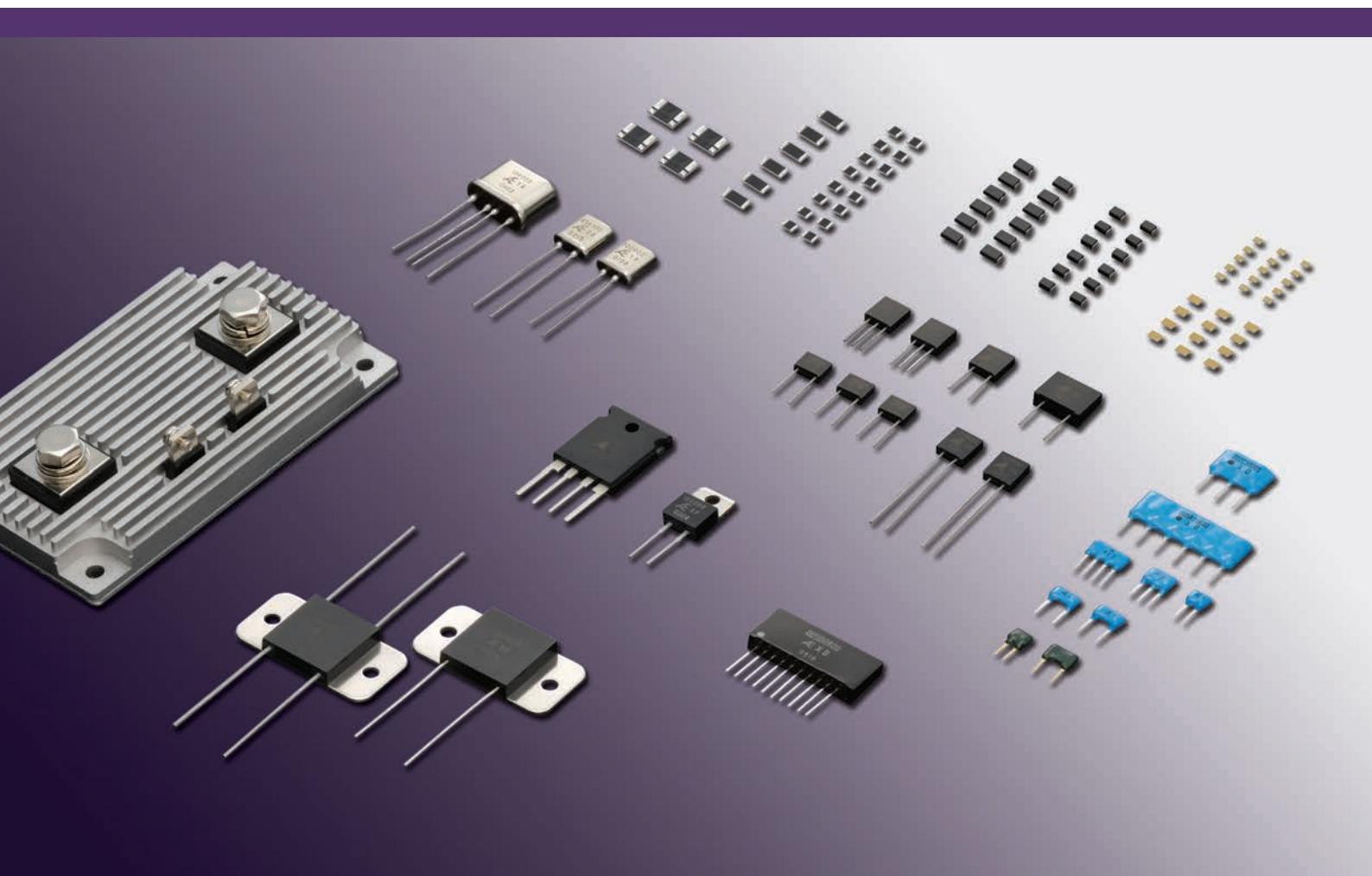


超精密抵抗器

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下さい。

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「ビシェイ・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下さい。

製品仕様書は、ビシェイ・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。

ビシェイ・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、ビシェイ・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、ビシェイ・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ェイ・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下さい。

本文書、またはビシェイ・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ェイ・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、ビシェイ・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、ビシェイ・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。

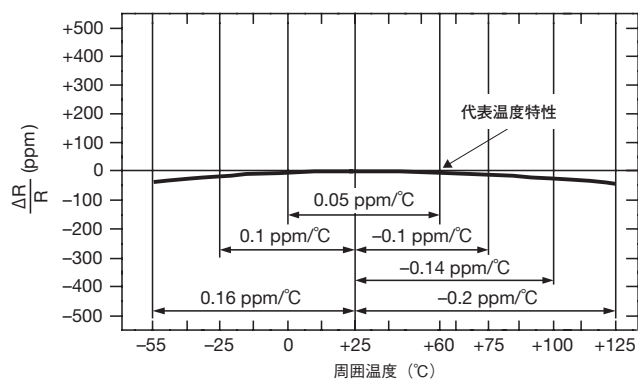
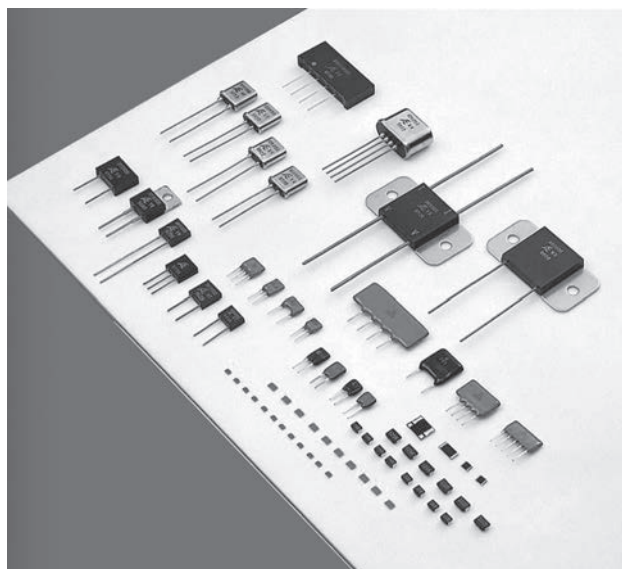
アルファベット順目次.....	2
製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性	3
金属箔抵抗器—面実装	
RWA, RWB, RWC—超精密チップ抵抗器（ラップアラウンド形）.....	6
MPP, MQP シリーズ—Zフォイル超精密チップ抵抗器（フェースボンド形）.....	8
MP, MQ シリーズ—超精密チップ抵抗器（フェースボンド形）.....	10
MU シリーズ—1-2-3 ネットワーク抵抗器（フェースボンド形）.....	12
RBD, RBF, RBH シリーズ—超精密チップ形シャント抵抗器（フェースダウン形）.....	14
金属箔抵抗器—スルーホール	
MA, MB, MC, 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
薄膜抵抗器—スルーホール	
TLA, TLC シリーズ—精密薄膜抵抗器（樹脂コーティング形）.....	39
感温抵抗器 & 温度センサー—面実装 & スルーホール	
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 μm 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 μm 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エッチング技術の開発により、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。



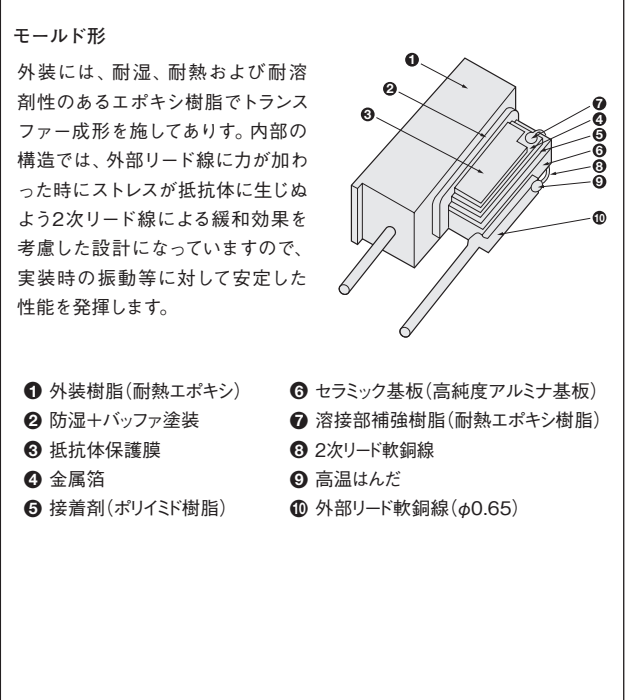
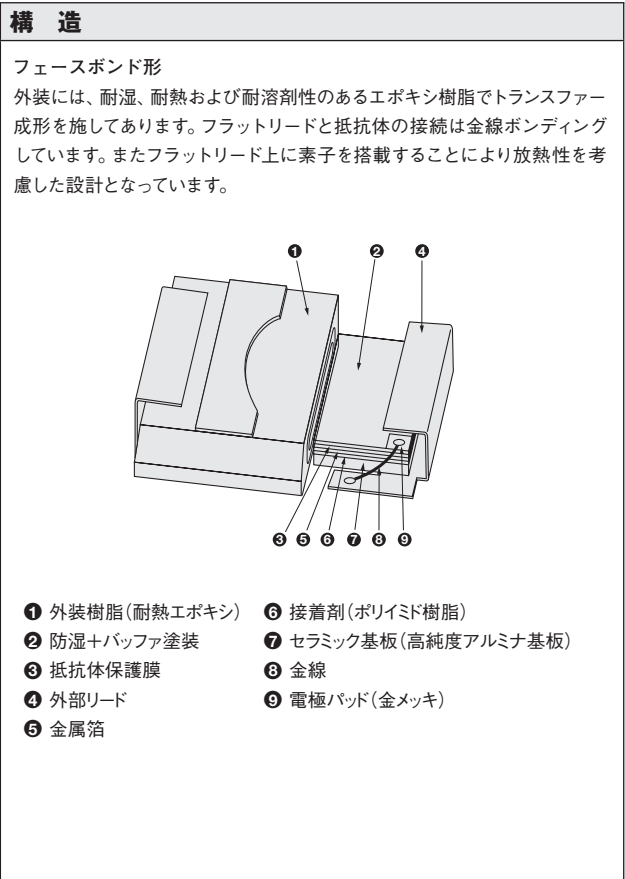
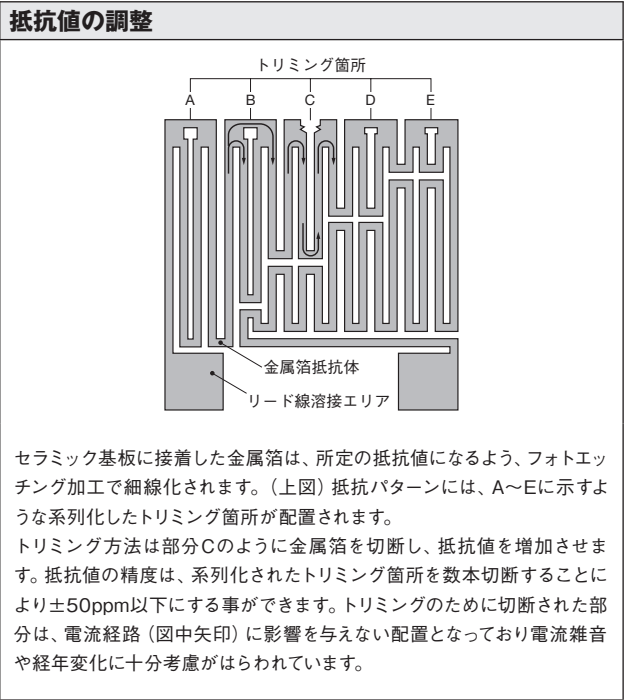
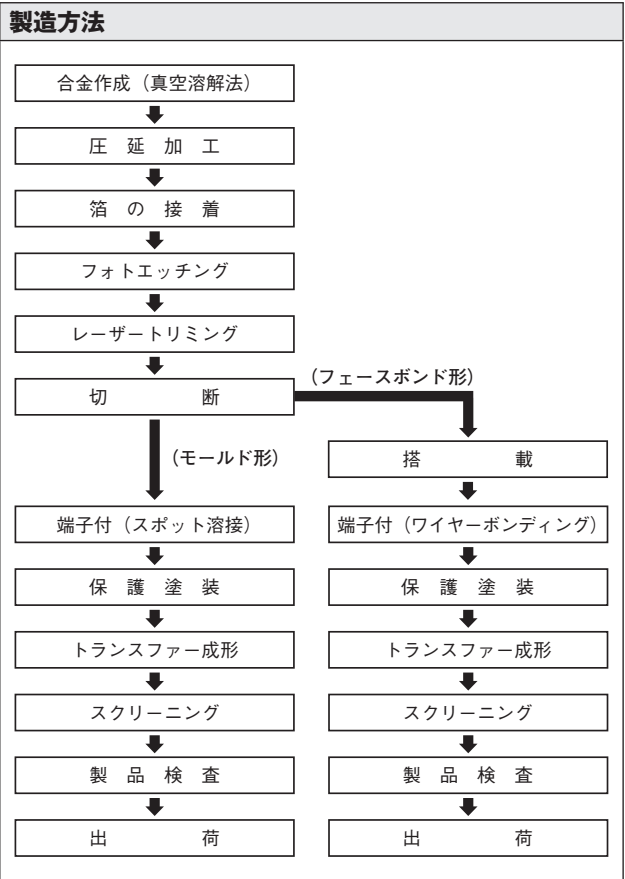
特 長

- ① 抵抗温度係数 : 0.05ppm/°C (代表値 0°C~60°C)
- ② 抵抗値許容差 : $\pm 0.005\%$
- 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 μH
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

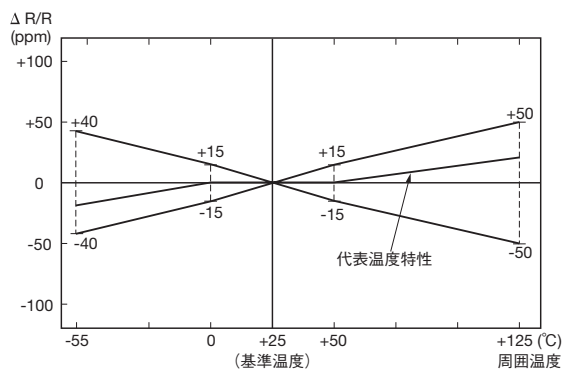
製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性



製造工程、抵抗値調整、構造、抵抗温度特性

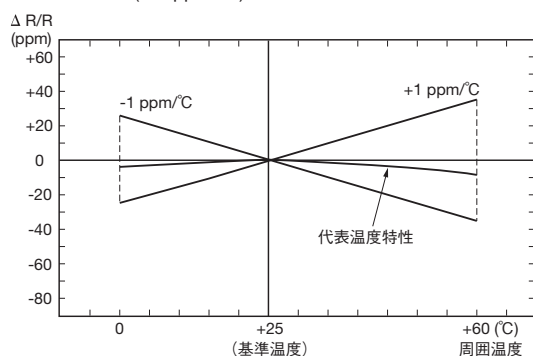
抵抗温度特性

S特性品

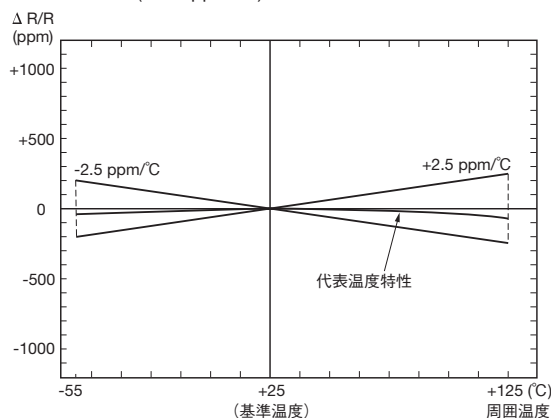


測定温度(°C)	Δ R/R (ppm)
-55	0±40
0	0±15
+50	0±15
+125	0±50

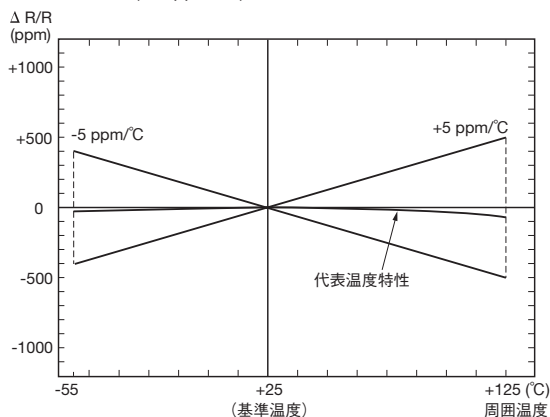
Z特性品 (0±1ppm/°C)



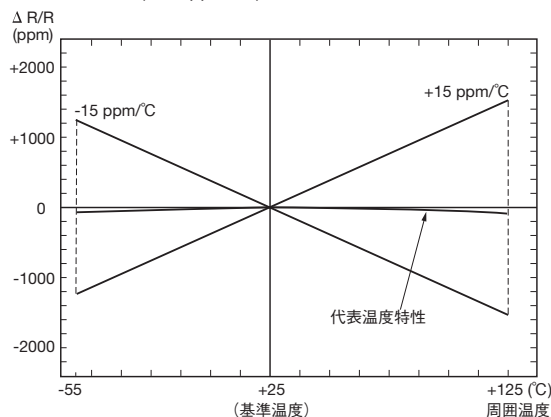
Y特性品 (0±2.5ppm/°C)



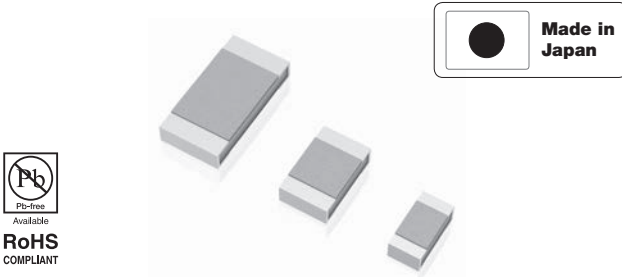
X特性品 (0±5ppm/°C)



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）

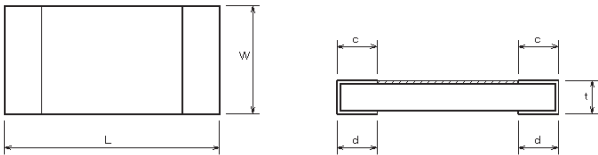


形名の構成

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。

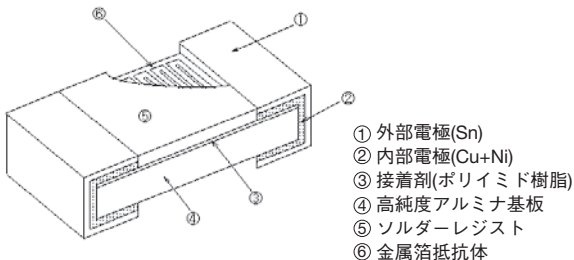
形 状



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



- ① 外部電極(Sn)
- ② 内部電極(Cu+Ni)
- ③ 接着剤(ポリイミド樹脂)
- ④ 高純度アルミナ基板
- ⑤ ソルダレジスト
- ⑥ 金属箔抵抗体

特 長

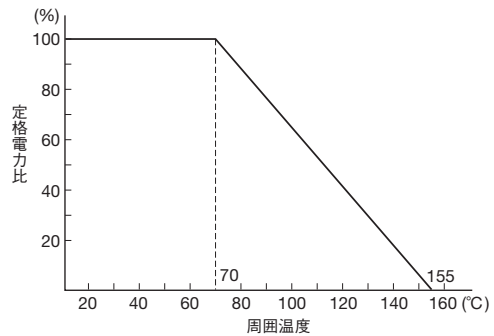
- 高精度・高安定の金属箔抵抗器を1608, 2012, 3216サイズで提供
- 抵抗温度特性：0±1ppm/°C*, 0±2ppm/°C, 0±5ppm/°C
- 抵抗値許容差：±0.01%～
- 負荷寿命：±0.005% (70°C、2000時間、定格電力)
- AEC-Q200準拠
- 任意抵抗値製作 (例 1K234Ω)
- 小ロット対応可 (MOQ:100個)

*0±1ppm/°Cも対応可能ですのでお問い合わせ下さい。

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

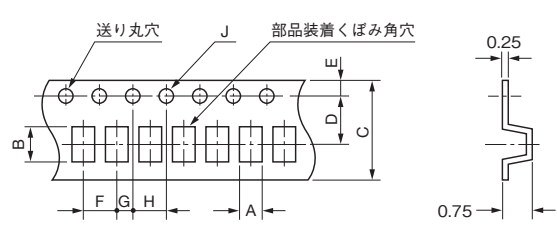
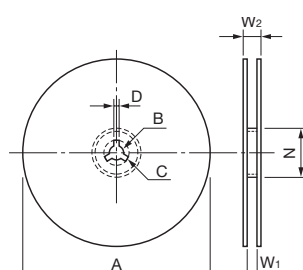
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C～ +125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 70°C
RWA	0±5	100～1k	±0.1(B)	0.1
		1k～5k	±0.05(A)	
RWB	0±10	10～30	±0.5(D)	0.2
	0±5	30～100	±0.1(B)	
	0±2	100～1k	±0.05(A), ±0.1(B)	
		1k～10k	±0.02(Q), ±0.05(A)	
RWC	0±10	5～30	±0.5(D)	0.3
	0±5	30～100	±0.1(B)	
	0±2	100～1k	±0.02(Q), ±0.05(A),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

軽減曲線

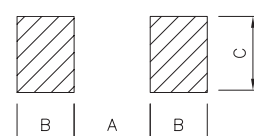


性能			
項目	試験条件	MIL-PRF-55342 規格値	アルファ代表値
最高定格動作温度		70°C	
使用温度範囲		-65°C~+155°C	
最高使用電圧		RWA=22V, RWB=45V, RWC=95V	
熱衝撃	-65°C/30分 ↔ +155°C/30分、100サイクル	±0.1%	±0.01%
過負荷	定格電圧×2.5、5秒間	±0.1%	±0.01%
低溫動作	-65°C、定格電圧、45分間	±0.1%	±0.01%
はんだ耐熱性	260°C、10秒間	±0.2%	±0.01%
耐湿性	+65°C~-10°C、90%RH~98%RH、定格電圧、10サイクル (240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

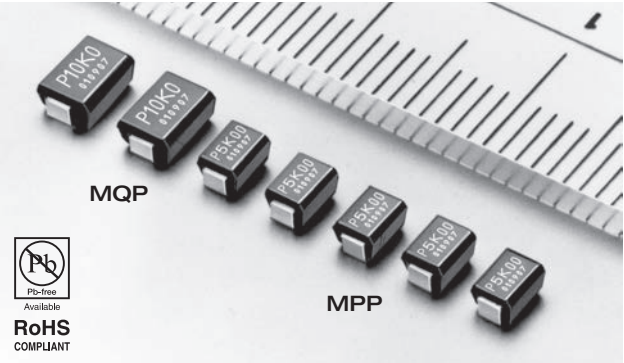
テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)																
エンボステープの寸法										リールの寸法						
																
形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W ₁	W ₂
RWA	1.00 ±0.1	1.80 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	1.75 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	φ 1.55 ±0.55	φ 180 0/-1.5	φ 60 +1/0	φ 13 ±0.2	φ 21 ±0.8	2 ±0.5	9.0 +1/-0	13.0 ±1.0
RWB	1.45 ±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																			
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。		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、部品実装機や基板材料によって異なると思われますが、標準的には下記のランド寸法を推奨します。																	
2.実装 ① 加熱は赤外線とベーパーフェーズ (VPS) 方式を推奨します。 ② 取り扱いにはバキュームピックの使用を推奨します。 ③ 半田ごてをご使用の場合、損傷や過度な加熱をしないよう細心の注意を払って下さい。																			
3.洗浄 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。		<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
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																

単位 (mm)

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 :

MPP 10K005* T L

テーピング仕様の場合
抵抗値許容差
公称抵抗値
形式

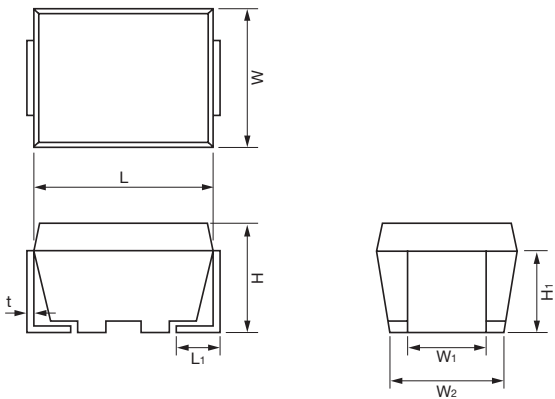
抵抗値の表示は5有効数字1英文字とします。小数点は
R (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

* 製品への表示は3桁までとなりますがデットコードにより
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)	

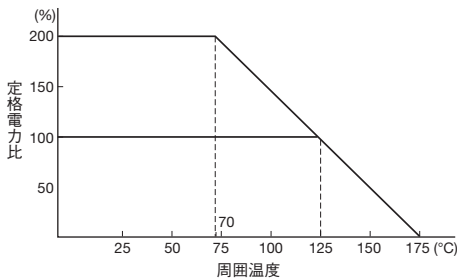
形 状



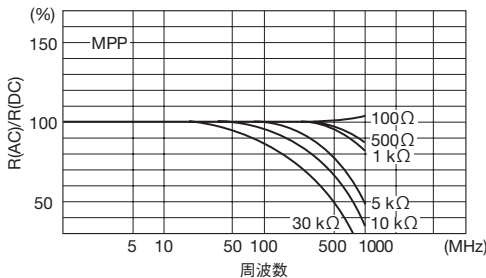
形 式	MPP	MQP
L	3.2±0.2	4.5±0.2
W	2.5±0.2	3.2±0.2
H	2.0±0.2	
L ₁	0.6±0.2	0.8±0.2
W ₁	1.4±0.3	
W ₂	2.3±0.2	3.0±0.2
H ₁	1.5±0.3	
t	0.15±0.05	

単位 (mm)

軽減曲線



周波数特性



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 使用温度範囲 最高使用電圧 最高使用電流			125℃ -65℃～+175℃ MPP = 50V, MQP = 100V 350 mA	
熱 衝 撃 耐 負 荷	-65℃/30分 ↔ +150℃/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%
低温貯蔵・動作 耐基板曲げ性	-65℃、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%	±0.005% ±0.005%
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℃、10秒間 +65℃～-10℃、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%	±0.01% ±0.03% ±0.03%	±0.005% ±0.01% ±0.01%
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%	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%
貯 蔵 寿 命	15℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.005%	±0.0025%
高 温 放 置	175℃、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.05%	±0.03%
寿 命	70℃、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	—	±0.01%	±0.005%
	70℃、定格電力×2、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	—	±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 ₁	W ₂	r
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	1.0 ±0.5
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

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℃以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気には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℃～270℃
- 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℃
- 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℃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。

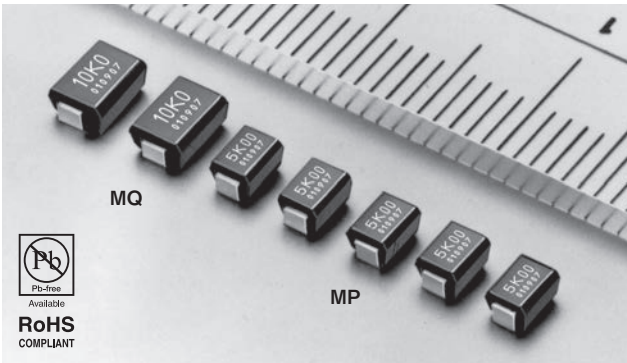
形 式	A	B	C	D
MPP	1.6～2.0	0.5～1.5	2.2～2.6	1.8
MQP				2.5

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。

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。

超精密チップ抵抗器（フェースボンド形）



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。

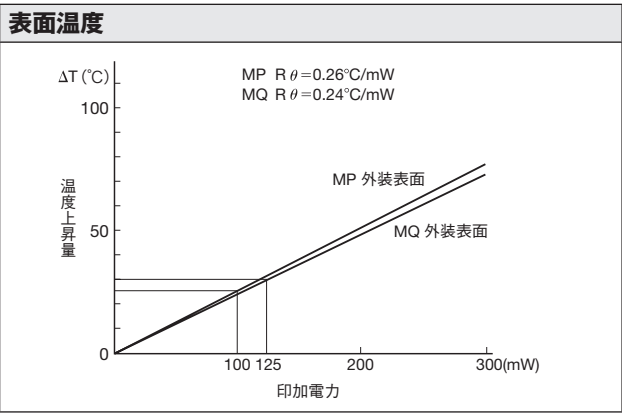
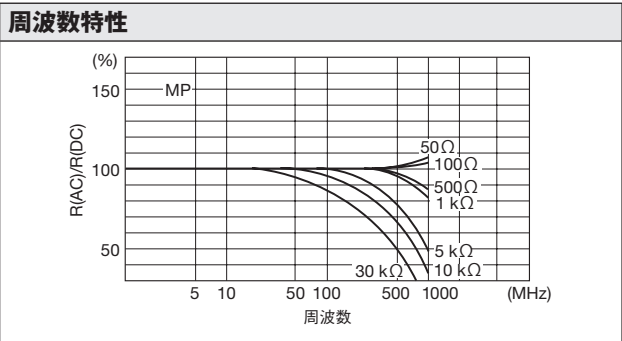
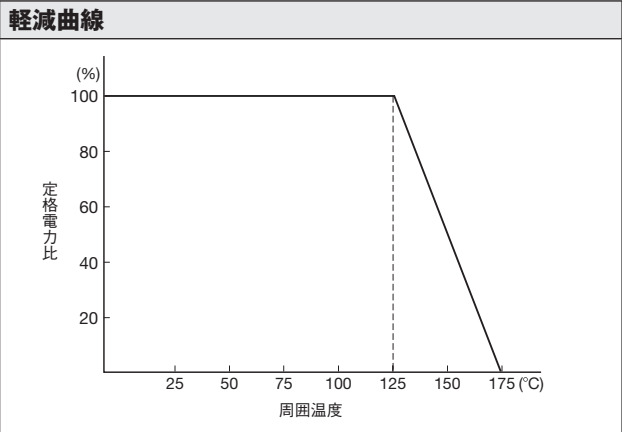
形 状

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 ₁	0.6±0.2	0.8±0.2
W ₁	1.4±0.3	
W ₂	2.3±0.2	3.0±0.2
H ₁	1.5±0.3	
t	0.15±0.05	

単位 (mm)

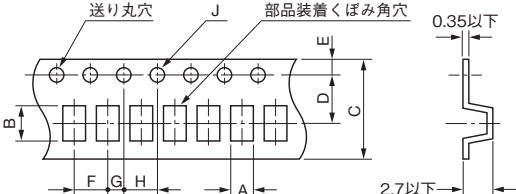
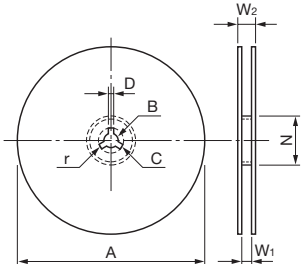
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -55°C~+125°C*	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差** (%)	定格電力 (W) at 125°C
MP	0±10	30~100	±0.1	0.1
	0±5	100~30k	±0.05	
MQ	0±10	30~100	±0.1	0.125
	0±5	100~60k	±0.05	

* 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。



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		
熱過衝負荷	-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%	
耐絶縁電圧抵抗 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	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	±0.05%	±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 ₁	W ₂	r	
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	1.0 ±0.5	
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

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℃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

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℃～270℃
- 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℃
- 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℃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のをお奨めます。
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。

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。

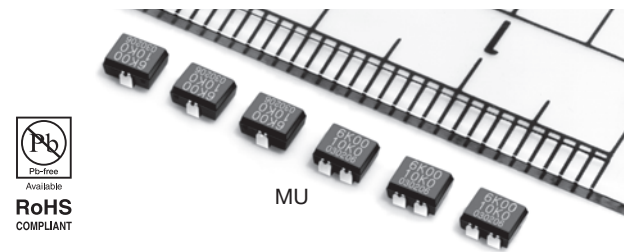
The figure consists of two parts. The left part is a graph showing the reflow temperature (℃) on the y-axis (ranging from 230 to 350) versus the reflow time (sec.) on the x-axis (ranging from 0 to 60). The curve starts at 350℃, drops sharply to about 270℃ within the first 10 seconds, and then gradually decreases to about 240℃ at 60 seconds. The area above the curve is labeled '使用不可' (Not usable), and the area below is labeled '使用可' (Usable). The right part is a cross-sectional diagram of a chip resistor on a substrate. It shows the '外部電極' (External electrode), '抵抗器' (Resistor), '基板' (Substrate), 'ランド' (Land), 'ソルダーレジスト' (Solder resist), and '仮止め樹脂（フロー式の場合）' (Temporary stop resin (flow type)). Dimensions A, B, C, and D are indicated on the diagram.

形 式	A	B	C	D
MP	1.6～2.0	0.5～1.5	2.2～2.6	1.8
MQ				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。

1-2-3 ネットワーク抵抗器（フェースbond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

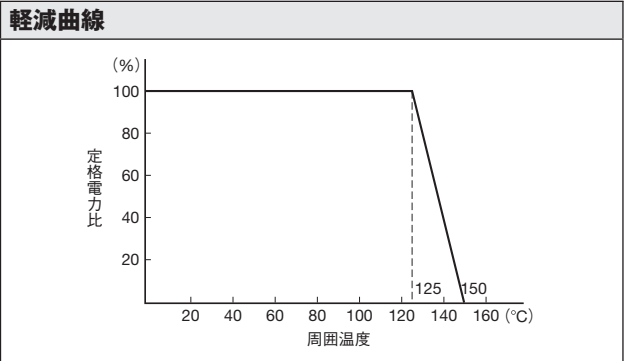
内部回路（上面）

ピン2 共通ピン

単位(mm)

L	W	H	H ₁	H ₂	H ₃	P ₁	P ₂	P ₃
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

W ₁	W ₂	W ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	t
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

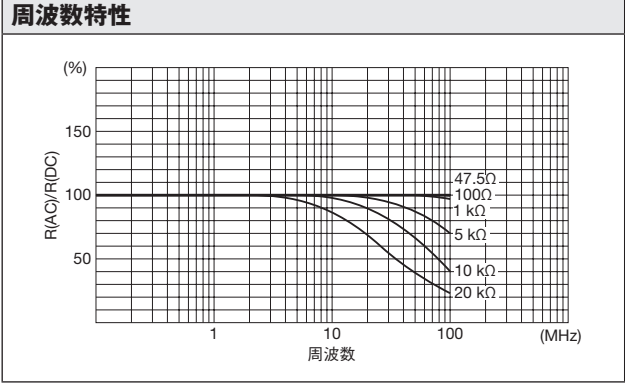


抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗値範囲 (素子)*	抵抗値許容差(%)		定格電力 /素子(W) at 125°C
		絶対値	相対値	
MU	10Ω ≤ R ≤ 100Ω	±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	0.05
	100Ω ≤ R < 1kΩ	±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.02% (Q) ±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	
	1kΩ ≤ R ≤ 20kΩ	±0.02% (Q) ±0.05% (A) ±0.1% (B) ±0.5% (D)	±0.01%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

抵抗値範囲による絶対温度特性		構成抵抗値比による相対温度特性	
抵抗値範囲 (Ω)	絶対温度特性 (ppm/°C) -55°C ~ +125°C	抵抗値比	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



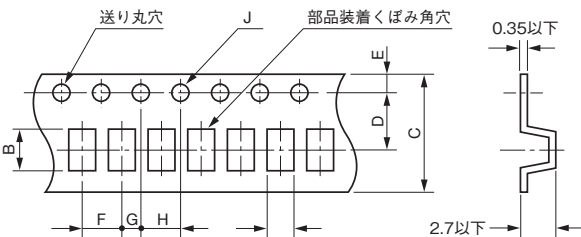
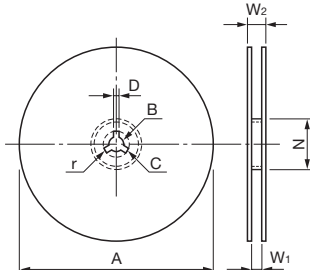
使用例

MU形抵抗器使用例（オペアンプ入力/帰還抵抗用）

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。

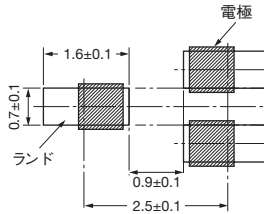
性能					
項目	試験条件	アルファ規格値		アルファ代表値*	
		絶対値	相対値	絶対値	相対値
最高定格動作温度 使用温度範囲		125°C -65°C ~ +150°C			
熱衝撃 過負荷	-65°C/30分 ↔ +150°C/30分、5サイクル 定格電圧×2.5倍、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%
低温貯蔵・動作 耐基板曲げ性	-65°C、無負荷放置、24時間→定格電圧、45分間 3mmの曲げ、60秒間	±0.05% ±0.05%	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±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% 10000 MΩ以上 ±0.05% ±0.05%	±0.01% 10000 MΩ以上 ±0.02% ±0.02%	±0.005% 10000 MΩ以上 ±0.01% ±0.03%	±0.0025% 10000 MΩ以上 ±0.005% ±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% ±0.01%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±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。

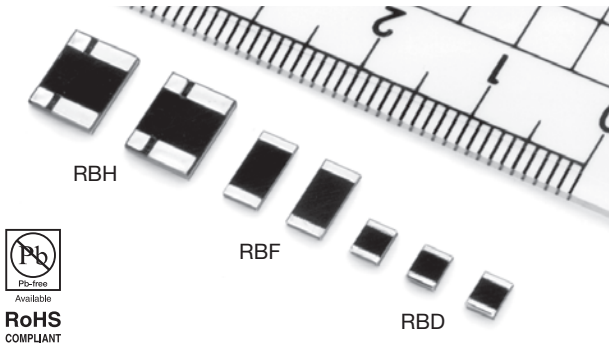
テーピング仕様 (JIS C 0806に準拠)																	
エンボステープの寸法									リールの寸法								
																	
形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	N	B	C	D	W ₁	W ₂	r
MU	3.6 ±0.2	3.1 ±0.2	12.0 ±0.3	5.5 ±0.05	1.75 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	4.0 ±0.1	1.5 +0.1-0	φ178 ±2	φ60 以上	φ13 ±0.5	φ21 ±0.8	2 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下	1.0 ±0.5

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ものをお奨めします。 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場合があります。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）

RoHS
COMPLIANT

形名の構成

例：

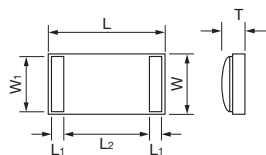
RBF J R1000 F L

テーピング仕様の場合
抵抗値許容差
公称抵抗値
温度特性
形式

抵抗値の表示は4有効数字1英文字とします。

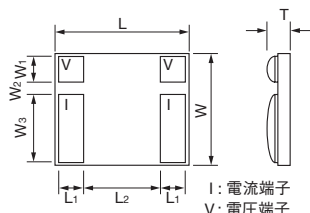
小数点はR (Ωレンジ)、K (kΩレンジ) を用います。

形 状



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

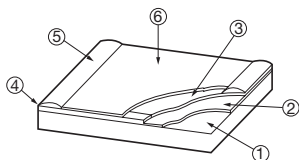
単位 (mm)



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

単位 (mm)

構 造



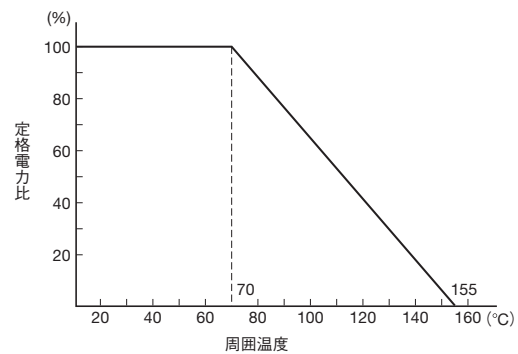
- ① セラミック基板
(高純度アルミナ基板)
- ② 高耐熱性接着剤
- ③ 金属箔抵抗体
- ④ めっき処理
- ⑤ 予備はんだ
- ⑥ ソルダレジスト

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

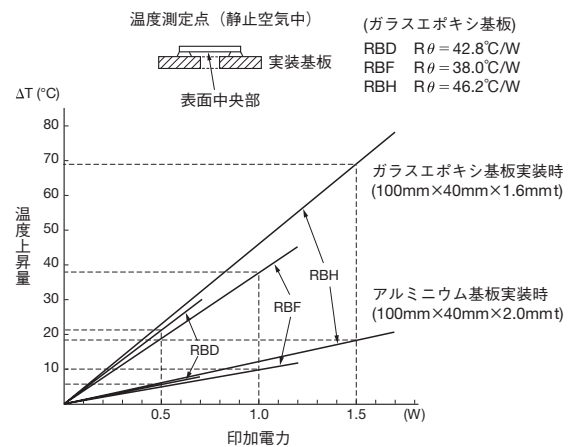
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 70°C
RBD	0±25 (J)	0.01~0.1	±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	0.5
	0±10 (C) 0±25 (J)	0.1~1	±0.5 (D) ±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	
RBF	0±25 (J)	0.01~0.1	±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	1
	0±10 (C) 0±25 (J)	0.1~1	±0.5 (D) ±1 (F) ±2 (G) ±5 (J)	
RBH	0±10 (C) 0±25 (J)	0.01~0.1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



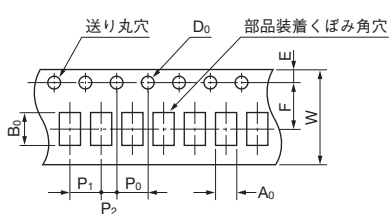
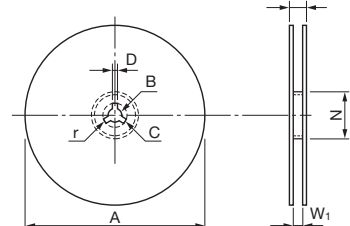
表面温度



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				
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			70℃ -65℃～+155℃	
熱 衝 撃 過 負 荷	-65℃/30分 ↔ +155℃/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℃、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%
耐電圧抵抗 絶縁んだ耐熱性 耐湿性(温湿度サイクル)	大気圧：AC200V、1分間 DC100V、1分間 260℃、10秒間 +65℃～-10℃、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%
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		±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01%
寿 命	70℃、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℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間		±0.05%	±0.01%
高 温 放 置	155℃、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  RBD, RBF : 0.25±0.05 RBH : 0.30±0.05 RBD, RBF : 1.2±0.1 RBH : 1.80±0.1										リールの寸法 									
形式	A ₀	B ₀	W	F	E	P ₁	P ₂	P ₀	D ₀	形式	A	N	B	C	D	W ₁	W ₂	r	
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	φ 1.5 +0.1-0	RBD	φ 178 ±2	φ 60 以上	φ 13 ±0.5	φ 21 ±0.8	2.0 ±0.5	8.4 +2.0-0	14.4 以下	1.0 ±0.5	
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	φ 1.5 +0.1-0	RBF	φ 178 ±2	φ 60 以上	φ 13 ±0.5	φ 21 ±0.8	2.0 ±0.5	12.4 +2.0-0	18.4 以下	1.0 ±0.5	
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	φ 1.5 +0.1-0	RBH	φ 178 ±2	φ 60 以上	φ 13 ±0.5	φ 21 ±0.8	2.0 ±0.5	17.0 ±0.3	19.4 ±0.1	1.0 ±0.5	

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℃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℃
- 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℃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すが、標準的には右図のランド寸法を推奨します。

RBD, RBF

RBH

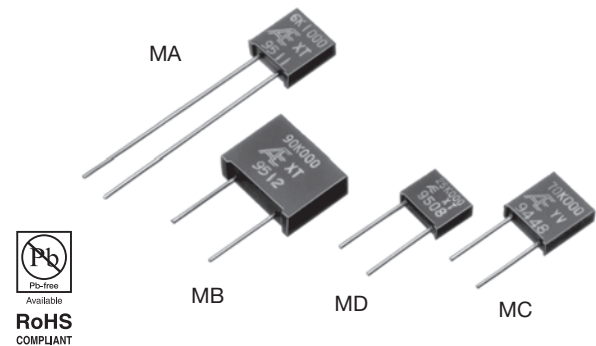
形式	寸 法				
	A	B	C	D	E
RBD	2.6~2.8	0.8	2.0	0.5	1.7
RBF	3.4~3.6	1.2	4.5		
RBH	3.8~4.0	2.0	4.0		

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）



形名の構成

例：

MA Y 10K000 A

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。

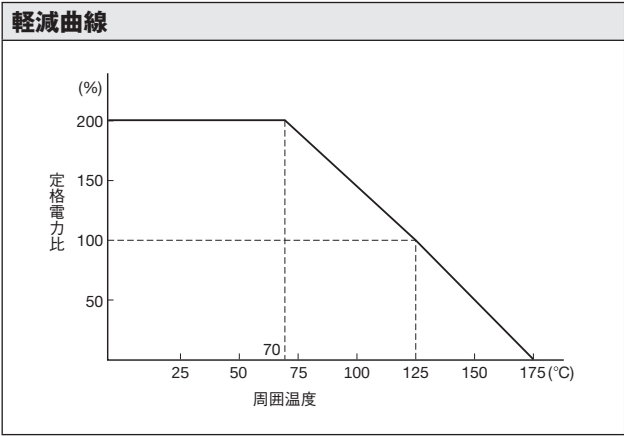
形 状

形式	MA	MC	MB	MD
L	7.9±0.2		13.0±0.3	7.4±0.2
L ₁	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
W ₁	8.0±0.2		9.5±0.3	5.7±0.2
W ₂	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)

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)	
	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)	
MB	0±5 (X)	5～30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.5 但し、200kΩ 以上は0.3
	0±5 (X) 0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2	30～400k	±0.005 (V) ±0.01 (T) ±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	
MD	0±5 (X)	5～30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	0.125
	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	30～100	±0.05 (A) ±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)	

()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。



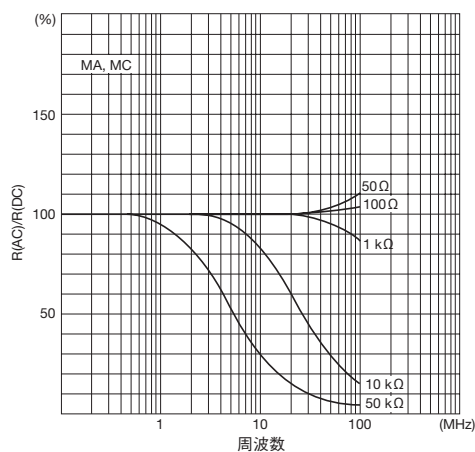
DSCC登録形名
97009
97010
97011

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℃ -65℃～+175℃ MA,MC=300V, MB=350V, MD=250V	
電力処理 熱衝撃 過負荷	125℃、定格電力、100時間 -65℃/30分 ↔ +150℃/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%
はんだ付け性 耐溶剤性	スチームエージング8時間、245℃、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℃、24時間 -65℃、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℃±5℃、10秒±2秒 +65℃～-10℃、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℃、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05%	±0.015%
70℃定格電力	70℃、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℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005%	±0.0025%
高温放置	175℃、無負荷放置、2000時間	±0.5%	±0.015%
電流雑音 電圧係数 熱起電力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/℃	-42 dB 0.00003%/V 1.0 μV/℃

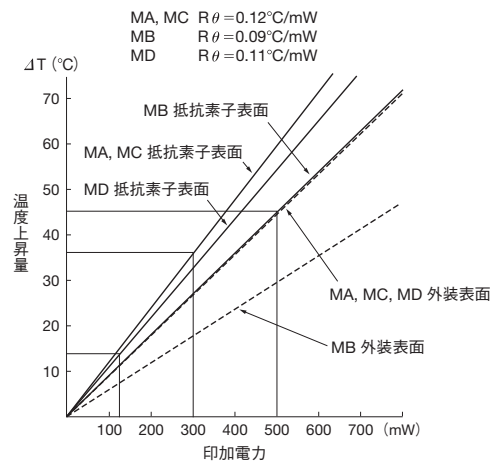
*1 MA形がMIL-PRF-55182/9規格相当品です。

*2 アルファ代表値は参考値です。

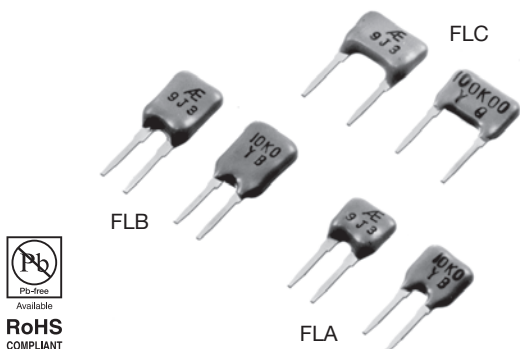
周波数特性



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。	

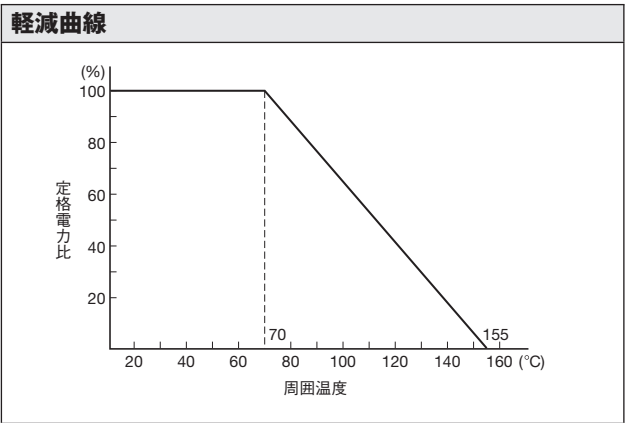
形 状			
形式	FLA	FLB	FLC
L	5.6±0.5		7.5±0.5
W	6.2±0.5	8.2±0.5	6.2±0.5
T	2.2±0.5		
F	2.54±0.25		5.08±0.25
l	5±1		
t	0.3±0.05		
a	1.0±0.05		
b	0.65±0.05		
c	0.4±0.05		

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)	5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	0.125
	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	10 ~ 30	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
		30 ~ 100k	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D)	
FLB	0±15 (W)	1 ~ 5	±0.5 (D) ±1.0 (F)	0.25
	0±5 (X)	5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	10 ~ 100	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
FLC		100 ~ 150k	±0.02 (Q) ±0.05 (A) ±0.1 (B)	0.25
	0±15 (W)	1 ~ 5	±0.5 (D) ±1.0 (F)	
	0±5 (X)	5 ~ 10	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
	0±5 (X) 0±2.5 (Y)	10 ~ 30	±0.05 (A) ±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1.0 (F)	
		30 ~ 1k	±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。

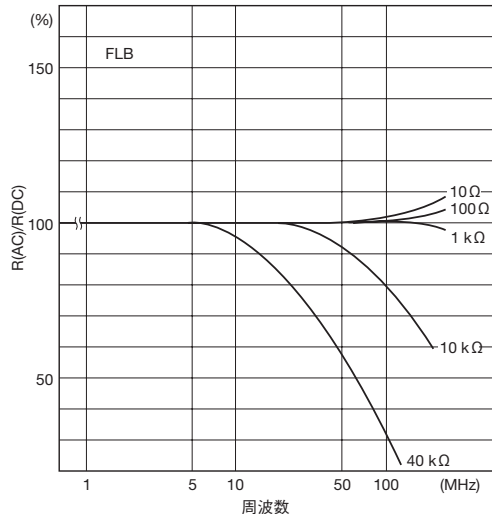
* 抵抗値の保証位置は、リード線のくびれ部から2.5±1.0mmの所とします。



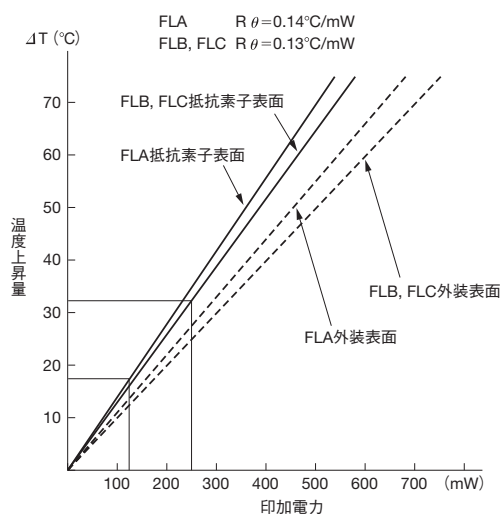
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70℃ -25℃～+155℃ FLA=250V, FLB/FLC=300V	
温度サイクル 過負荷	-25℃/30分、室温/5分、+155℃/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.0025%
はんだ付け 耐溶剤性	235℃、2秒間 イソプロピルアルコール	75%以上カバー 著しい損傷のない事	75%以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵 端子強度	-25℃、無負荷放置、2時間 0.908kg (2ポンド)、10秒間	±0.05% ±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℃、3秒間 +65℃～-10℃、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 ±0.0025% ±0.015%
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% ±0.03%	±0.005% ±0.005%
寿命(定格負荷)	70℃、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℃、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℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.02%	±0.005%
高温放置	155℃、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℃、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。

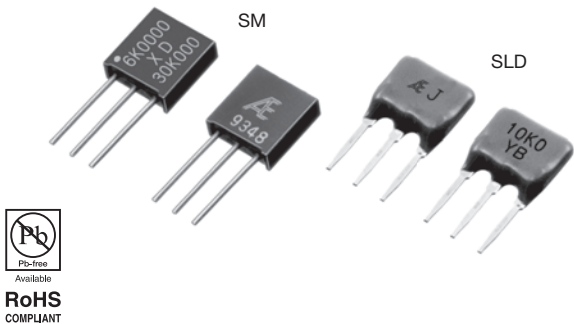
周波数特性



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）



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: $R_1 = R_2$
SM 1X 10K00 BA
 ① ②③ ④ ⑤ ⑥

例: $R_1 \neq R_2$
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

SM形

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

単位 (mm)

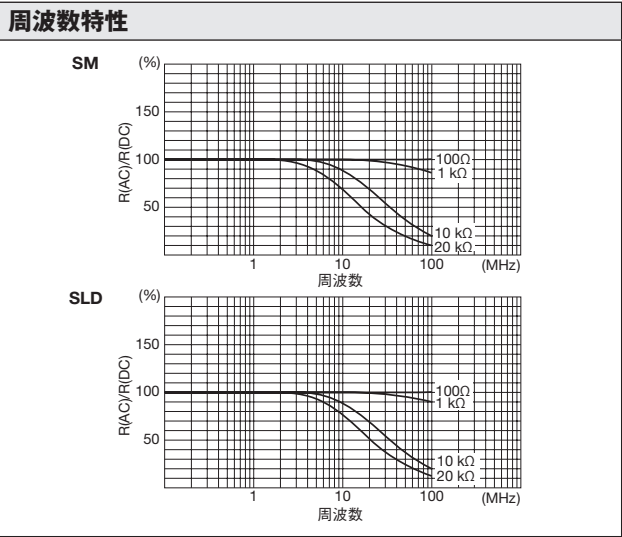
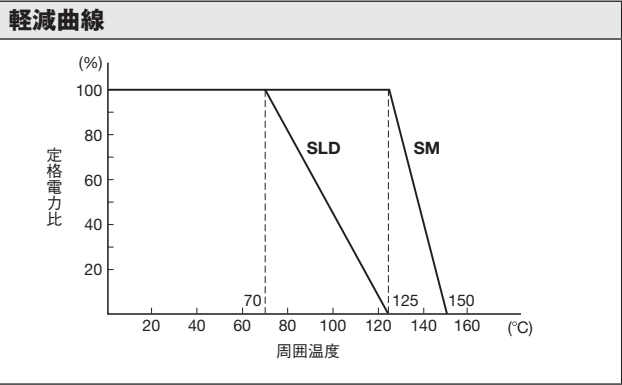
SLD形

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

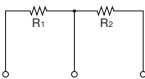
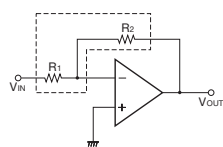
抵抗値比	相対温度特性 (ppm/°C)
抵抗値比=1	±0.5
1<抵抗値比≤10	±1
10<抵抗値比≤100	±2
100<抵抗値比	±3



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℃ -65℃～+150℃			
熱 衝 撃 過 負 荷	-65℃/30分 $\leftrightarrow$ +150℃/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 性 耐 溶 剤 性	245℃、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℃、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% ±0.01%	±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℃、3秒間 +65℃～-10℃、90%RH～98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	10000 MΩ 以上	10000 MΩ 以上	±0.02% ±0.05%	±0.01% ±0.02%
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% ±0.01%	±0.0025% ±0.0025%	±0.001% ±0.001%
寿 命	125℃、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、2000時間	±0.05% ±0.02%	±0.02% ±0.01%	±0.015% ±0.015%	±0.005% ±0.005%
貯 蔵 寿 命	15℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.005% ±0.005%	±0.0025% ±0.0025%	±0.0025% ±0.0025%	±0.0015% ±0.0015%
高 温 放 置	150℃、無負荷放置、2000時間	±0.05% ±0.02%	±0.02% ±0.01%	±0.015% ±0.015%	±0.005% ±0.005%
電 流 雑 音 電 圧 係 数 熱 起 電 力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/℃		-42 dB 0.00003%/V 1.0 μV/℃	

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℃ -25℃～+125℃			
温 度 サ イ ク ル 過 負 荷	-25℃/30分、室温/5分、+125℃/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 性 耐 溶 剤 性	235℃、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℃、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% ±0.01%	±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℃、3秒間 +65℃～-10℃、90%RH～98%RH、定格電圧、10サイクル (240時間)	10000 MΩ 以上	10000 MΩ 以上	±0.03% ±0.1%	±0.01% ±0.05%
衝 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℃、定格電力、1.5時間ON、0.5時間OFF、1000時間	±0.1% ±0.05%	±0.05% ±0.01%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%
寿 命 (耐 湿 負 荷)	40℃、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% ±0.01%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%
貯 蔵 寿 命	15℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.02% ±0.02%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%	±0.0025% ±0.0025%
高 温 放 置	125℃、無負荷放置、1000時間	±0.05% ±0.01%	±0.01% ±0.01%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%

*アルファ代表値は参考値です。

使用例	
SM・SLD形抵抗器使用例（オペアンプ入力/帰還抵抗用） 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。	
	

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

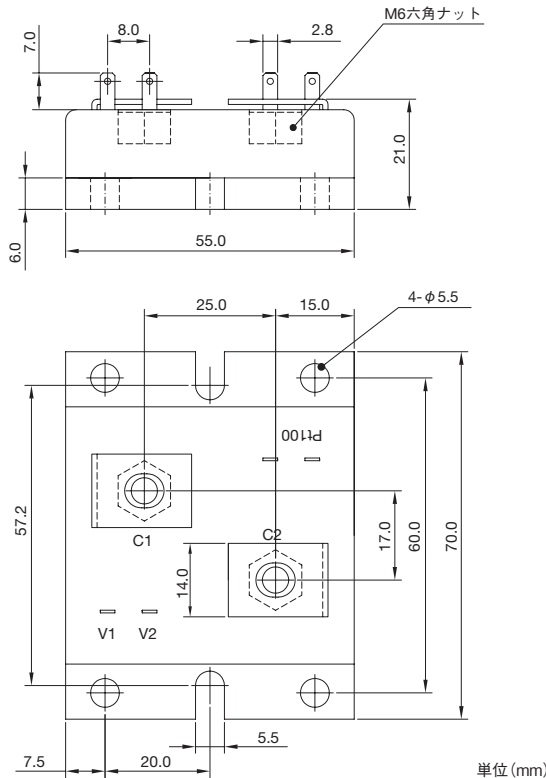
抵抗値許容差
公称抵抗値
温度特性
形式

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) を用います。

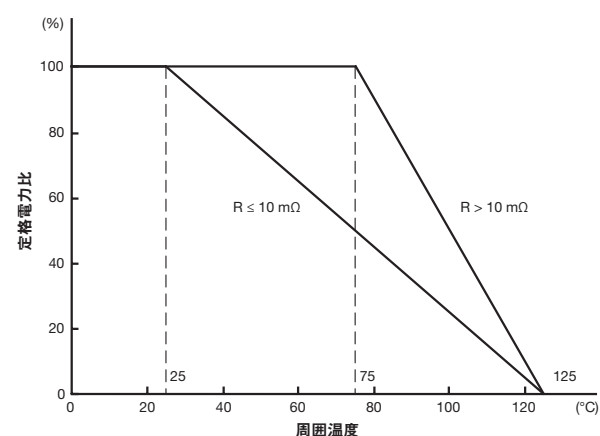
温度特性、抵抗値、許容差、定格

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 ± 5 (X) (-25°C ~ +125°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*)
* 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。			

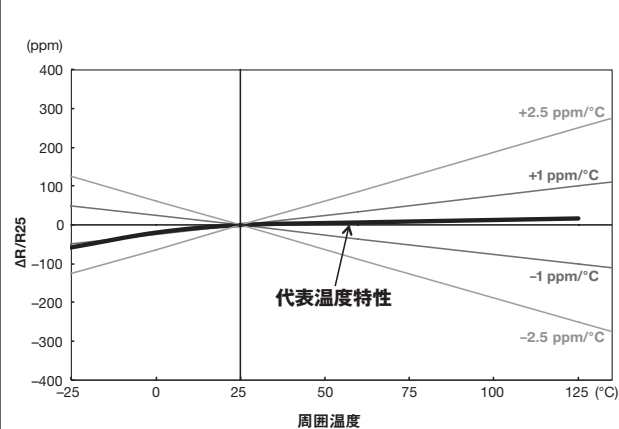
形状



軽減曲線



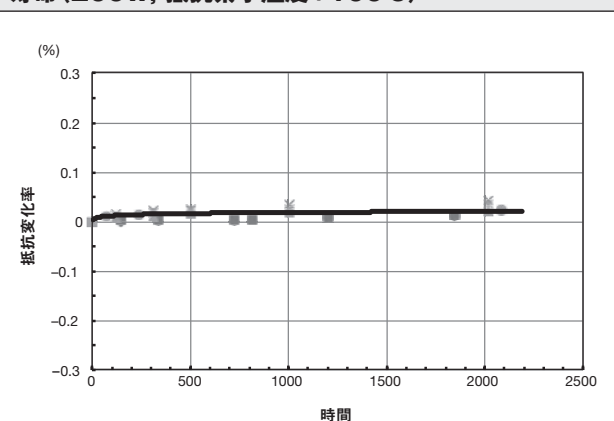
抵抗温度特性



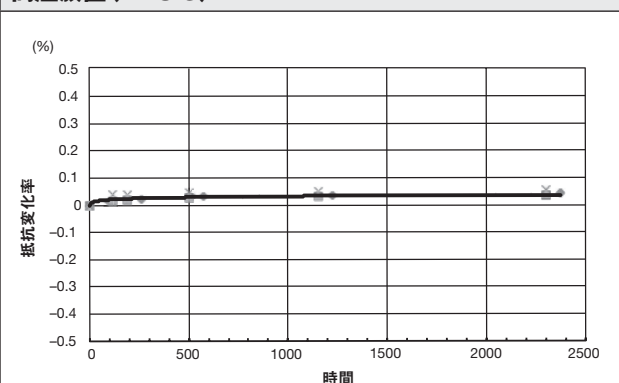
性能

項目	規格値	
最高定格動作温度	25°C ($R \leq 10 \text{ m}\Omega$)	75°C ($R > 10 \text{ m}\Omega$)
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)	$R_{\theta} < 0.1^{\circ}\text{C/W}$ ($R > 10 \text{ m}\Omega$)	
	$R_{\theta} < 0.2^{\circ}\text{C/W}$ ($R \leq 10 \text{ m}\Omega$)	
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)

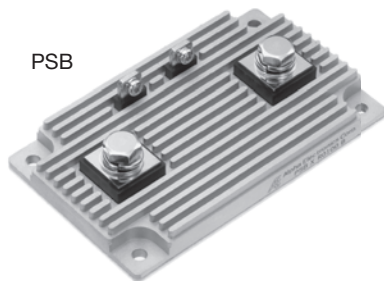


ご使用上の注意点

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

PSB

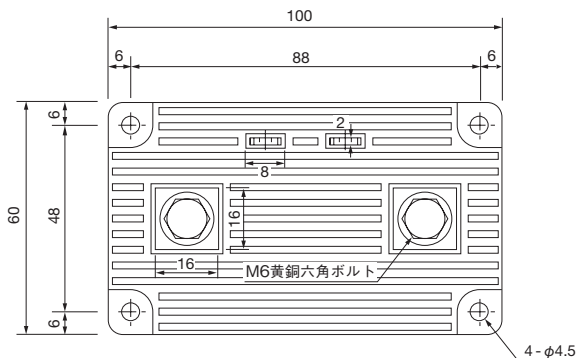
RoHS
COMPLIANT

形名の構成

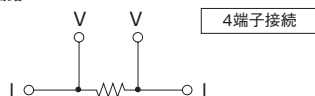
例：

PSB X R0100 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

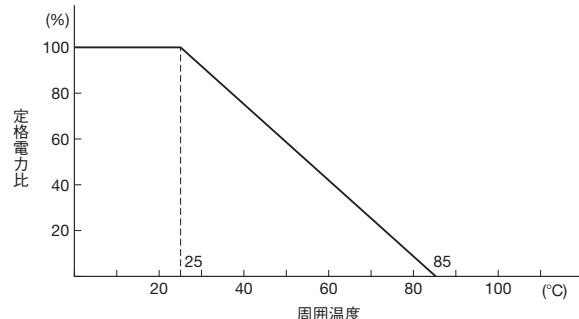
抵抗温度特性 (ppm/°C) 0°C~+60°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%)	定格電力 (W) at 25°C
0±15 (W)	0.001~0.005**	±0.1 (B) ±0.5 (D) ±1 (F)	12 放熱器使用* の場合 40
0±5 (X) 0±15 (W)	0.005~1**		

()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。

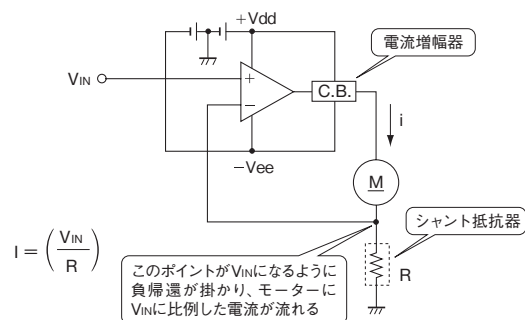
** 抵抗値範囲内における製作可能な抵抗値はお問い合わせください。

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

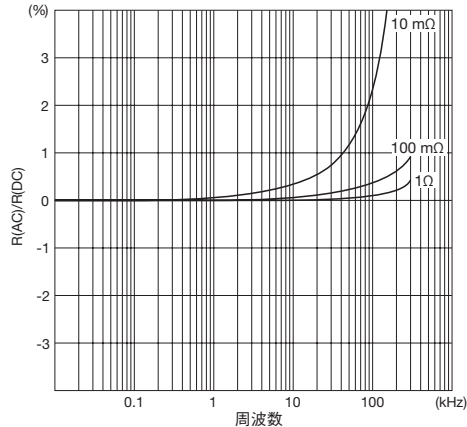


シャント抵抗器には大電流が流れ、その消費電力を効率的に熱処理するのは勿論ですが、低抵抗で高精度、高安定を実現することによって駆動電源 (+Vdd, -Vee) の無駄な高圧化を避け経済的設計を実現できます。

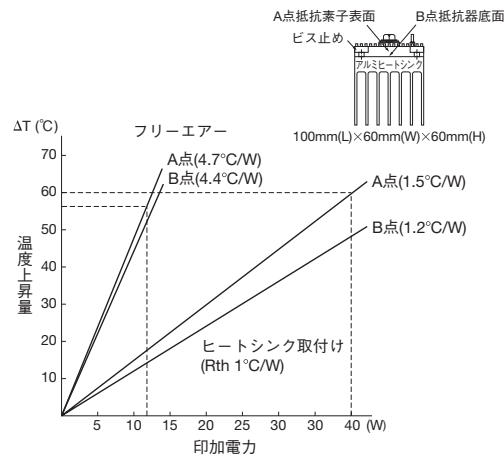
性能			
項目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電流		25℃ -55℃～+85℃ 100A	
電力処理	25℃、定格電力、96時間	±0.1%	±0.05%
低温貯蔵	-55℃、無負荷放置、24時間	±0.1%	±0.05%
耐絶縁抵抗 低温動作 過負荷	大気圧：AC750V、1分間 DC500V、2分間 -55℃、定格電力 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05% 10000 MΩ 以上 ±0.1% ±0.1%	±0.01% 10000 MΩ 以上 ±0.05% ±0.05%
耐湿性(温湿度サイクル)	+65℃～-10℃、90%RH～98%RH、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

*アルファ代表値は参考値です。

周波数特性



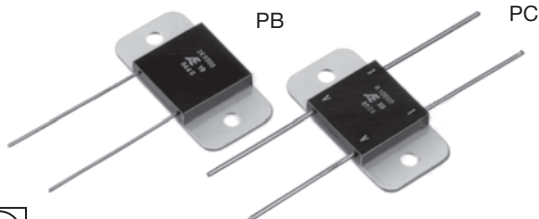
表面温度



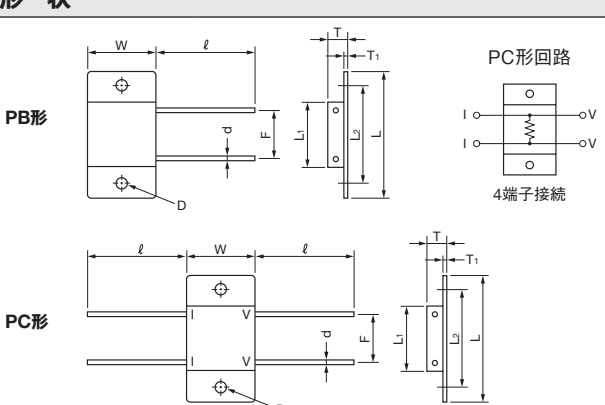
ご使用上の注意点

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



形名の構成	
例： PB X 50R000 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	PB	PC
L	40.0±0.2	
L ₁	20.0±0.2	
L ₂	30.0±0.5	
W	20.0±0.2	
T	5.0±0.2	
T ₁	1.0±0.1	
F	15.0±0.5	
l	30±10	
D	φ 4.0	
d	φ 0.8±0.05	φ 1.2±0.05

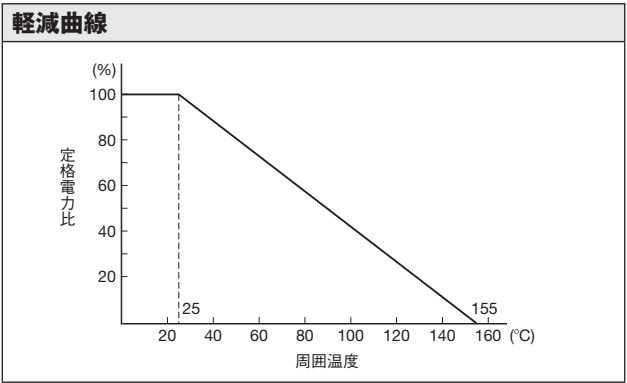
単位 (mm)

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。

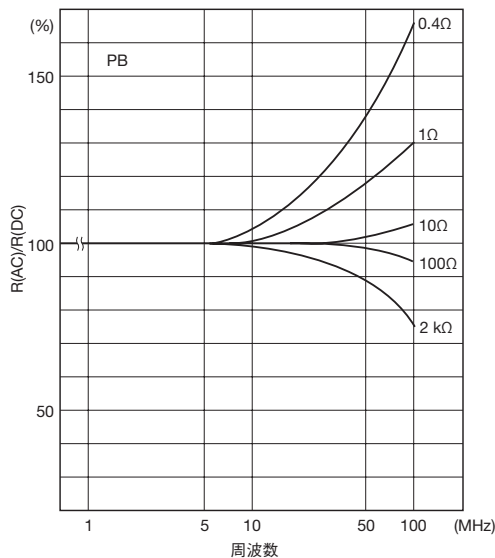
*2 放熱器の寸法は152.4mm(L)×101.6mm(W)×50.8mm(H)×1.0mm(T)のアルミシャーシとします。



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ボンド)、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	

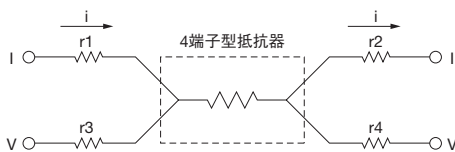
*アルファ代表値は参考値です。

周波数特性

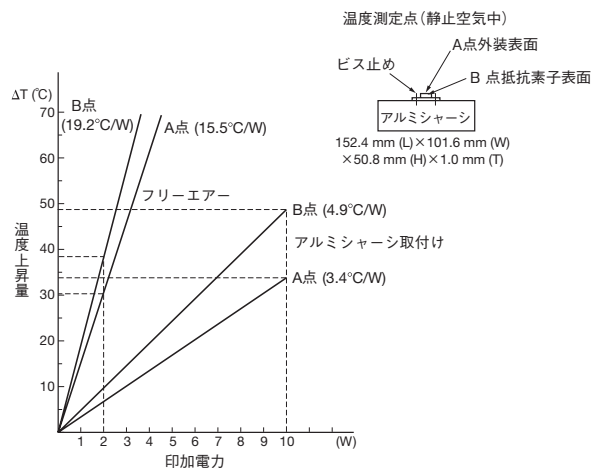


4端子型抵抗器について

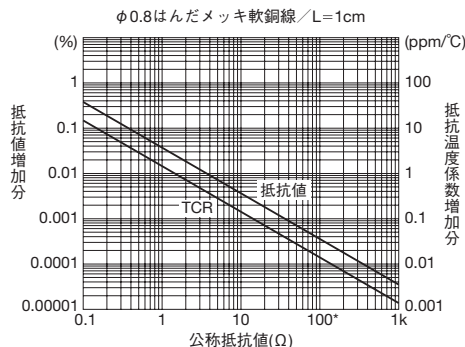
一般的に、2端子型抵抗器の抵抗値は抵抗素子とリード線の抵抗分が合成して構成されます。素子抵抗値が高い場合はリード線抵抗 $r1, r2$ は無視できますが、抵抗値が低くなる（およそ10Ω以下）とこのリード線の抵抗値と温度係数が取り出し位置によっては影響を受けます。電流検出などの絶対値を必要とする場合はこのリード線抵抗分が問題となってきますので、図のような電流を流す端子と電圧を検出する端子とを分割した4端子型抵抗器のご使用をお奨めします。なお電圧経路のリード線抵抗 $r3, r4$ は、電圧検出回路用端子なので電流を流さない様な使い方をしてください。電流が流れてしまうと誤差の原因となりますのでご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



表面温度



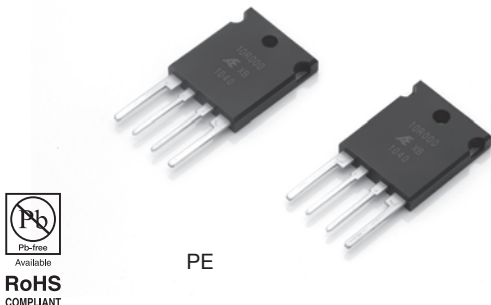
PB形リード線の抵抗値および抵抗温度係数への影響分



- リード線の抵抗値: 0.36mΩ/cm
- リード線の温度係数: 3900ppm/°C

*取り出すリード線の長さを2倍にすると影響分もそれぞれ2倍となります

超精密電力用抵抗器（ラジアル形 4端子）



PE

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。

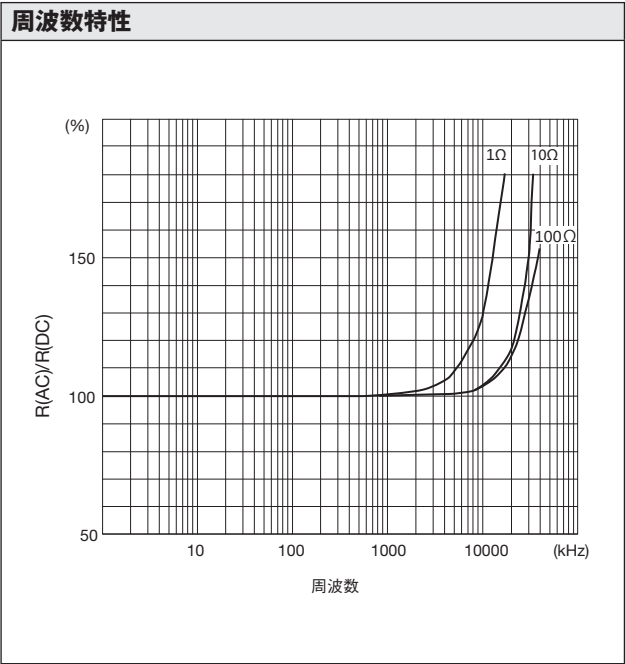
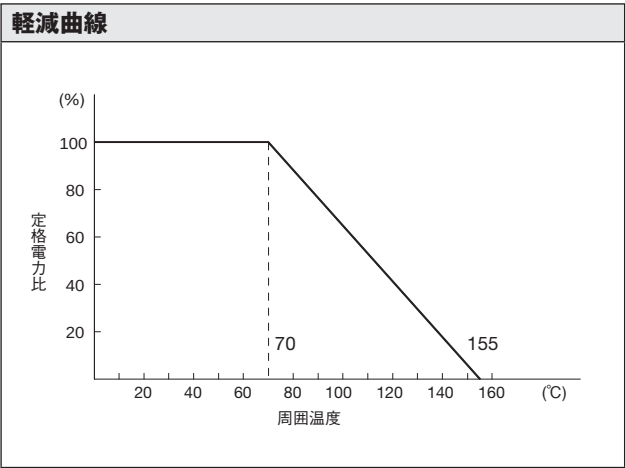
形状

形式	PE
L	19.0±0.5
W	22.0±0.5
W ₁	4.0±0.2
W ₂	4.0±0.2
T	4.0±0.2
T ₁	1.5±0.2
F	5.08±0.5
l	15.0±1
l ₁	3.0±0.2
t	0.8±0.1
a ₁	3.0±0.2
a ₂	2.0±0.2
b ₁	1.4±0.1
b ₂	1.0±0.1
D	φ3.4±0.2

単位 (mm)

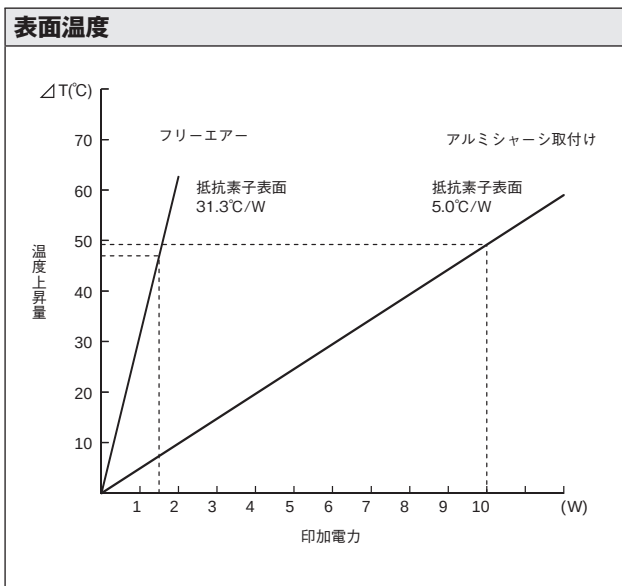
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格			
抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C~+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 70°C
0±15 (W) 0±5 (X)	0.5~1	±0.05~±5 (A, B, D, F, G, J)	1.5 放熱器使用 の場合*1 10
	1~5	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	5~25	±0.02~±5 (Q, A, B, D, F, G, J)	
	25~500	±0.01 (T), ±0.02 (Q) ±0.05 (A),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

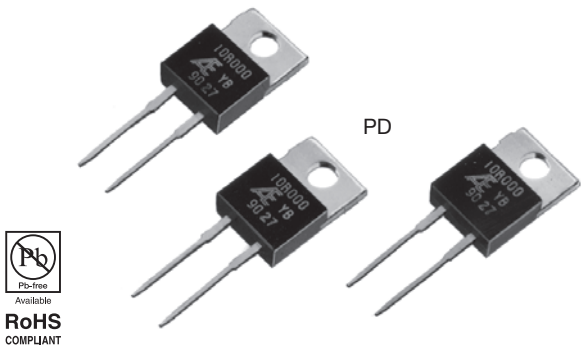


性 能			
項 目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最 高 定 格 動 作 温 度 使 用 温 度 範 囲 最 高 使 用 電 流		70℃ -55℃ ~ +155℃ 5A	
電 力 処 理	25℃、定格電圧、96時間	±0.05%	±0.01%
低 温 貯 蔵 耐 電 圧 絶 縁 抵 抗 低 温 動 作 過 負 荷 耐 湿 性 (温 湿 度 サ イ ク ル) 端 子 強 度	-55℃、無負荷放置、24時間 大気圧：AC1kV、1分間、減圧：AC500V、1分間 DC500V、2分間 -55℃、定格電圧 定格電圧×2.5、5秒間 +65℃~-10℃、90%RH~98%RH、定格電圧、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 撃 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℃、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℃、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.02%
は ん だ 付 け 性	245℃、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



形名の構成

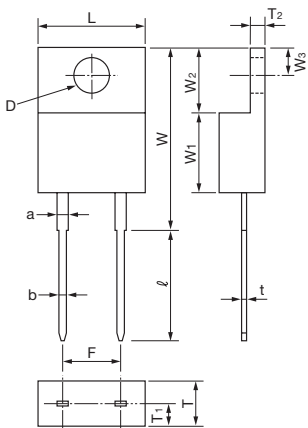
例：

PD X 50R000 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

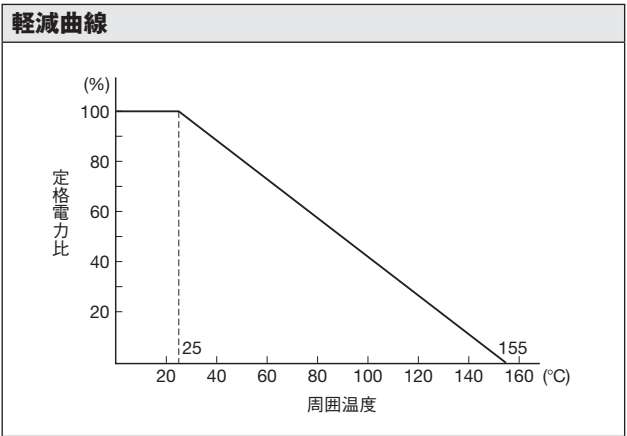


形式	PD
L	10.6 max.
W	19.0±0.5
W ₁	8.5±0.2
W ₂	6.5±0.2
W ₃	2.7±0.5
T	4.5±0.2
T ₁	2.0±0.5
T ₂	1.5±0.2
F	5.08±0.5
ℓ	11.0±2
t	0.5±0.05
a	1.2±0.1
b	0.75±0.05
D	φ3.6

単位 (mm)

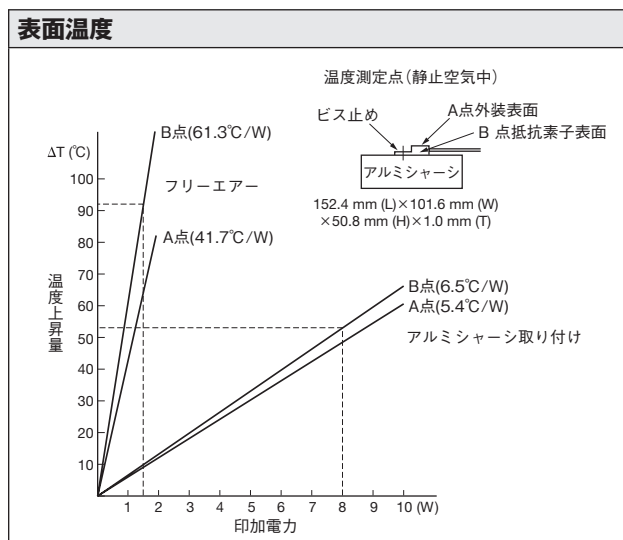
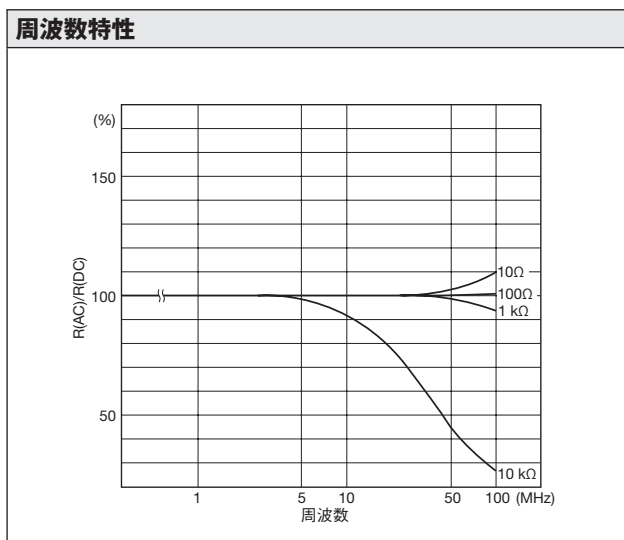
温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格				
形式	抵抗温度特性 (ppm/°C) -25°C～+125°C	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差*1 (%)	定格電力 (W) at 25°C
PD	0±15 (W)	0.1～1	±1～±5 (F, G, J)	1.5 放熱器使用 の場合*2 8
	0±15 (W) 0±5 (X)	1～5	±0.5～±5 (D, F, G, J)	
	0±15 (W) 0±5 (X) 0±2.5 (Y)	5～10	±0.1～±5 (B, D, F, G, J)	
		10～25	±0.05～±5 (A, B, D, F, G, J)	
		25～10k	±0.02 (Q),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

()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。

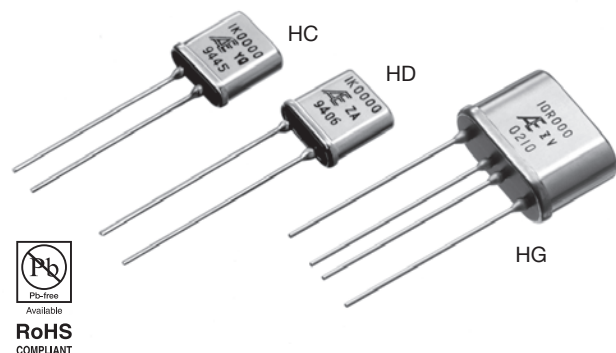


性能			
項目	試験条件	MIL-R-39009 規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧 最高使用電流		25℃ -55℃～+155℃ 250V 4A	
電力処理	25℃、定格電圧、96時間	±0.2%	±0.02%
低温貯蔵 耐電圧 絶縁抵抗 低温動作 過負荷 耐湿性(温湿度サイクル) 端子強度	-55℃、無負荷放置、24時間 大気圧：AC1kV、1分間、減圧：AC500V、1分間 DC500V、2分間 -55℃、定格電圧 定格電圧×2.5、5秒間 +65℃～-10℃、90%RH～98%RH、定格電圧、10サイクル(240時間) 0.908kg(2ボンド)、10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℃、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℃、無負荷放置、2000時間	±1.0%	±0.01%
はんだ付け性	245℃、5秒間	95%以上カパー	

*アルファ代表値は参考値です。



超精密抵抗器（ハーメチック形）



形名の構成

例：
HC Y 30K000 T

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

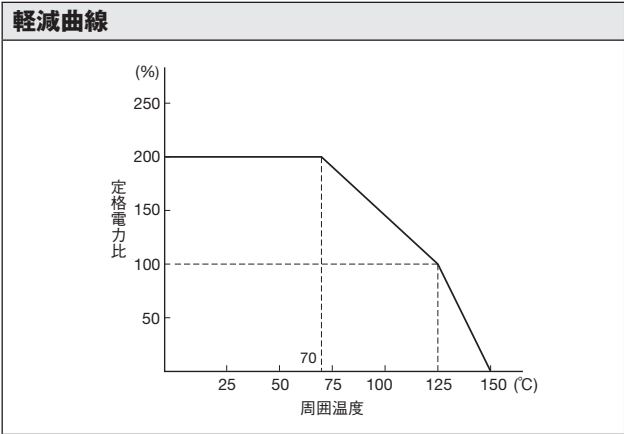
HC, HD形 HG形

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	φ 0.65±0.05		
d1	φ 0.8±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) -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)	30~120k	±0.005 (V) ±0.01 (T)	
	0±2.5 (Y) 0±1 (Z)*2		±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)	0.3
		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。

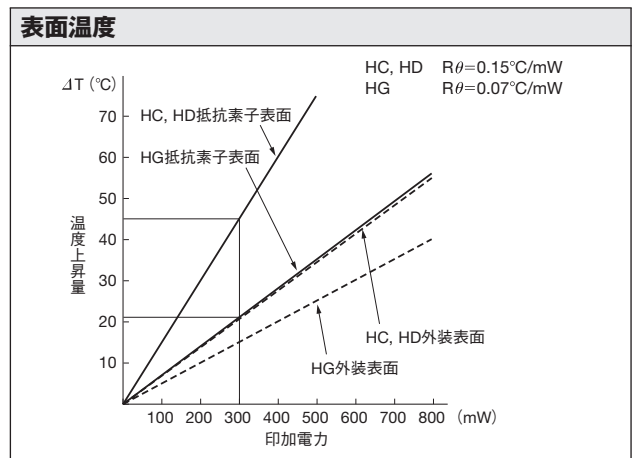
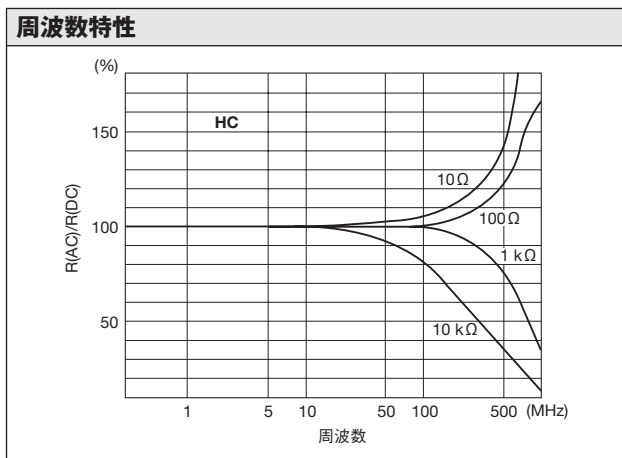


HG形抵抗器について

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ポンド)、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

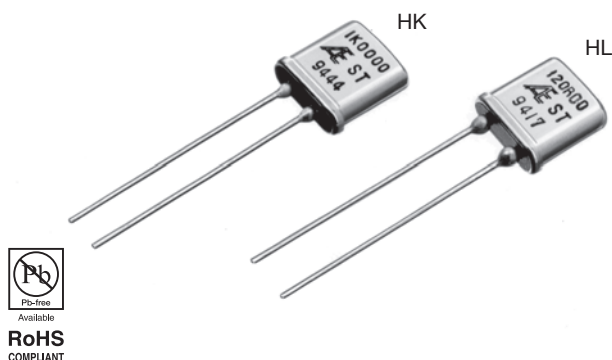
*アルファ代表値は参考値です。



ご使用上の注意点

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をお願いします。

ゼロ温度特性抵抗器（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	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

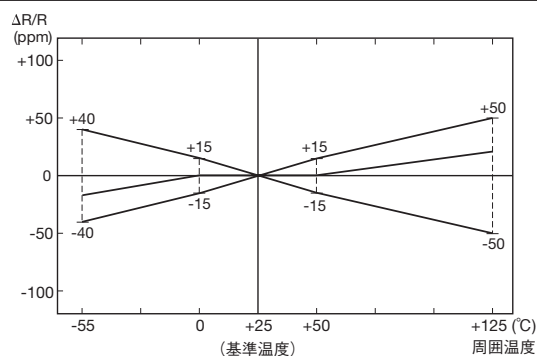
例：

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。

抵抗温度特性

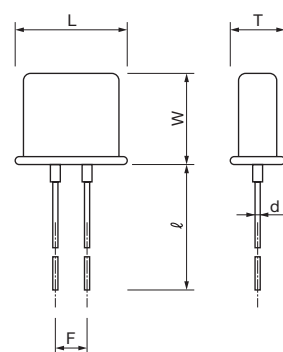


測定温度 (°C)	ΔR/R (ppm)
-55	0 ± 40
0	0 ± 15
+50	0 ± 15
+125	0 ± 50

基準温度 +25°C

形状

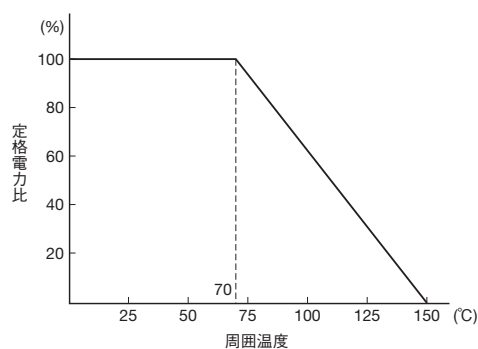
HK, HL



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	φ 0.65 ± 0.05	

単位 (mm)

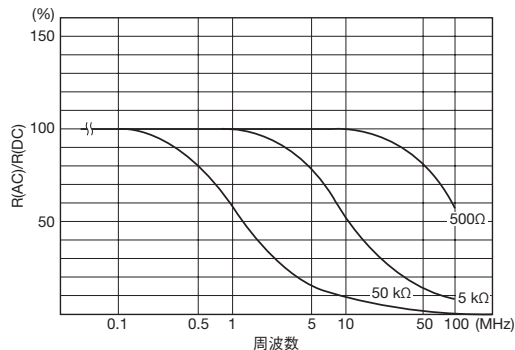
軽減曲線



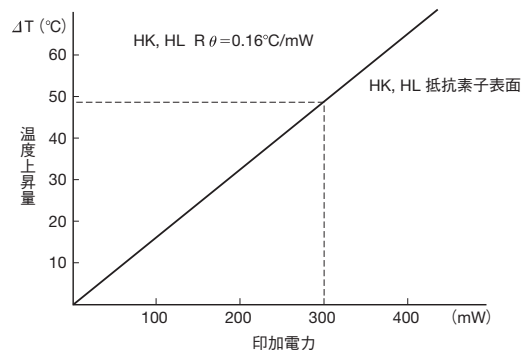
性 能			
項 目	試験条件	アルファ規格値	アルファ代表値*
最高定格動作温度 使用温度範囲 最高使用電圧		70℃ -65℃～+150℃ 300V	
電力処理 熱過負荷	25℃、定格電圧、96時間 -65℃/30分 ↔ +150℃/30分、5サイクル 定格電圧×2.5、5秒間	±0.05%	±0.0025%
はんだ付け性 耐溶剤性	245℃、5秒間 ① イソプロピルアルコール+ミネラルスピリッツ ② 水+ブチルセロソルブ+モノエタノールアミン	95% 以上カバー 著しい損傷のない事	95% 以上カバー 著しい損傷のない事
低温貯蔵・動作 端子強度	-65℃、無負荷放置、24時間 → 定格電圧、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℃、3秒間 +65℃～-10℃、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℃、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℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.0025%	±0.0005%
高温放置	150℃、無負荷放置、2000時間	±0.05%	±0.01%
電流雑音 電圧雑音 電圧起電力		-32 dB 0.0005%/V 1.0 μV/℃	-42 dB 0.00003%/V 0.1 μV/℃

*アルファ代表値は参考値です。

周波数特性



表面温度



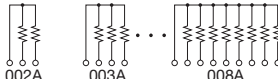
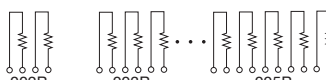
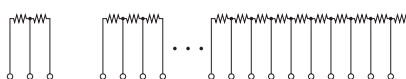
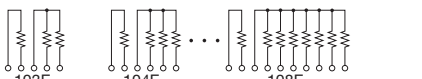
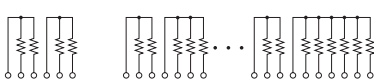
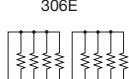
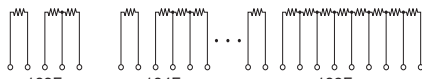
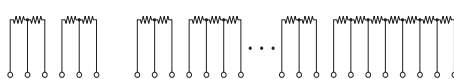
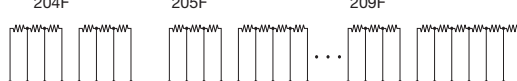
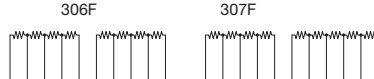
ご使用上の注意

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。

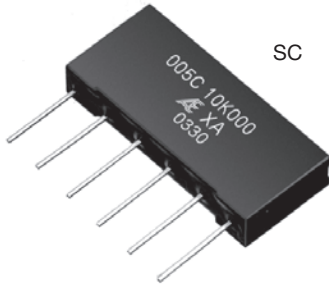
- 特長
- ① 抵抗温度特性： $0 \pm 5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
 - ② TCRトラッキング： $\pm 1 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
 - ③ 抵抗値マッチング： $\pm 0.01 \%$
 - ④ 安定性： $\pm 0.005 \%/ \text{年}$

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 回路を表す記号 構成素子数 固有数字
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 回路を表す記号 構成素子数 固有数字	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 回路を表す記号 構成素子数 固有数字 *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

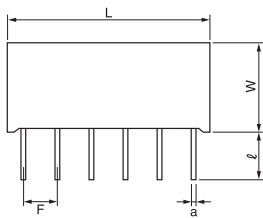
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

- 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

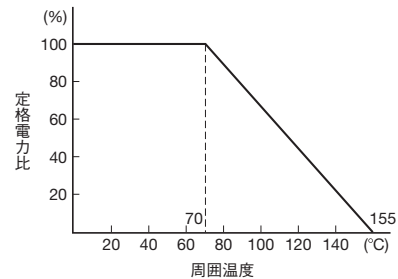


形式	SC
L	30.0±0.5
W	13.0±0.5
T	5.0±0.5
ℓ	8±5
a	0.5±0.05
t	0.25±0.05
F	2.54の倍数

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。

軽減曲線



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**	
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。

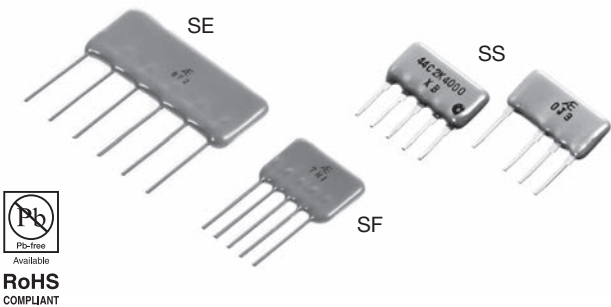
** () 内は形名構成用の記号です。

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 -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% ±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.0025% ±0.005%	±0.0025% ±0.001% ±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% ±0.05%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.015% 10000 MΩ 以上	±0.0025% ±0.005% 10000 MΩ 以上
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% ±0.03%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%	±0.0025% ±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）



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)*	④ 抵抗値(Rn)*	⑤ 抵抗値許容差（絶対値）	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

SE, SF, SS形

The drawing shows two views of a resistor. The top view is a rectangle with rounded corners, with dimensions L (length) and W (width). Below the rectangle are eight vertical pins. The distance between the centers of the first and last pins is labeled F. The distance between the centers of two adjacent pins is labeled a. The width of each pin is labeled b. The distance between the center of a pin and the right edge of the resistor body is labeled c. The side view shows the resistor's profile with dimensions T (thickness) and t (pin height).

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。

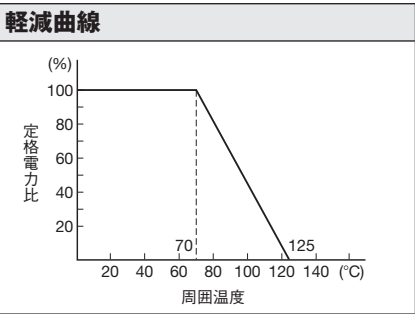
形式	SE	SF	SS
L	29.0±0.5	14.0±0.5	7.5±0.5～ 15.5±0.5
W	12.5±0.5	10.0±0.5	7.3±0.5
T	2.7±0.5		2.2±0.5
ℓ	5±1		
t	0.3±0.05		
a	1.0±0.05		
b	0.65±0.05		
c	—		0.4±0.05
F	2.54の倍数		

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)	±0.05 (A) ±0.1 (B)	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。

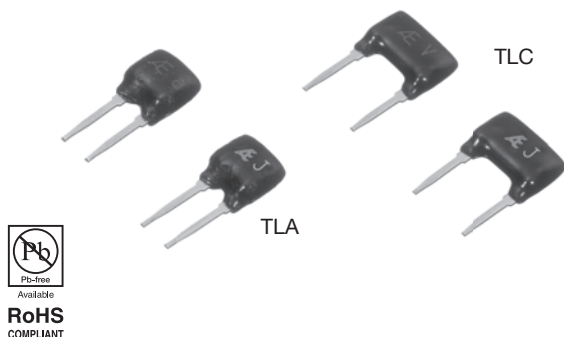
*相対温度特性は、抵抗値比によって決まります。「超精密ネットワーク抵抗器」の表1を参照願います。



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% ±0.05% ±0.05%	±0.01% ±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.0025% ±0.005%	±0.0025% ±0.001% ±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	±0.01% ±0.005%	±0.005% 10000 MΩ以上	±0.0025% ±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% ±0.03%	±0.01% ±0.01%	±0.005% ±0.005%	±0.0025% ±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）



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		200K~10M	±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

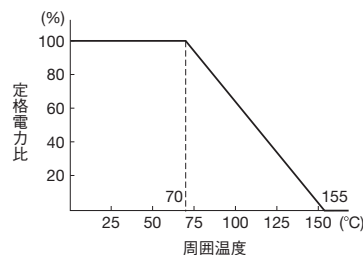
例：

TLA X 500K00 B

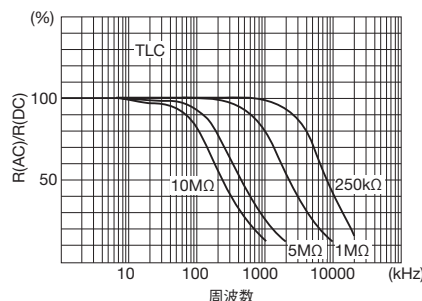
抵抗値許容差
公称抵抗値
温度特性
形式

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。

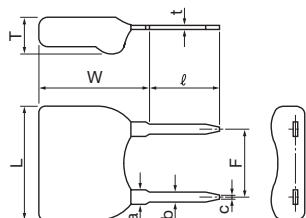
軽減曲線



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 インプロビルアルコール	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%
耐絶縁電圧 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 μm 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。

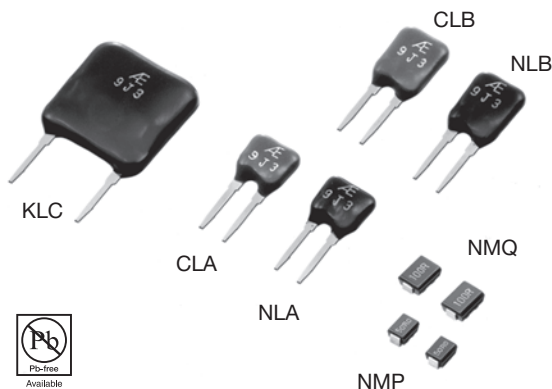
抵抗器は、金属箔精密抵抗器と同様に、微細なフォトリソ加工により造られますので、小型で熱応答性のよい熱検知に理想的な設計になっています。

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

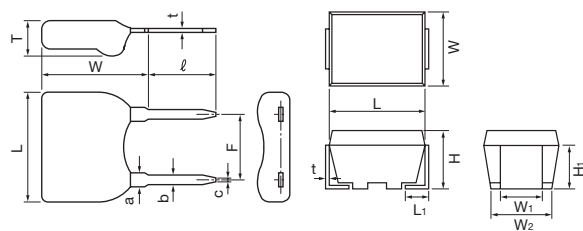
- ① 形式
- ② 公称抵抗値*1
- ③ 抵抗値許容差
- ④ テーピング仕様
の場合

*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 (Ω レンジ)、K ($k\Omega$ 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 ± 0.5		12.4 ± 0.5
W	6.2 ± 0.5	8.2 ± 0.5	13.3 ± 0.5
T	2.2 ± 0.5		3.3 ± 0.5
F	2.54 ± 0.25		7.62 ± 0.25
ℓ	5.0 ± 1.0		
t	0.3 ± 0.05		
a	1.0 ± 0.05		
b	0.65 ± 0.05		
c	0.4 ± 0.05		

形式	NMP	NMQ
L	3.2 ± 0.2	4.5 ± 0.2
W	2.5 ± 0.2	3.2 ± 0.2
H	2.0 ± 0.2	
L ₁	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.2
W ₁	1.4 ± 0.3	
W ₂	2.3 ± 0.2	3.0 ± 0.2
H ₁	1.5 ± 0.3	
t	0.15 ± 0.05	

単位 (mm)

温度特性、抵抗値範囲、許容差、定格

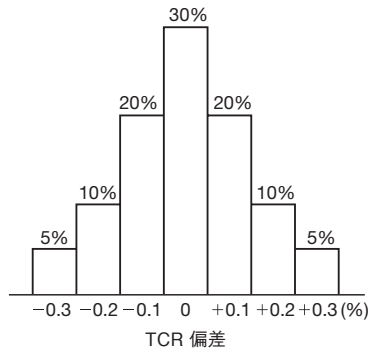
形式	抵抗温度特性 (ppm/ $^\circ\text{C}$)	抵抗値範囲 (Ω)	抵抗値許容差 (%) at 0°C	定格電力 (W) at 70°C
NMP	$+6060 \pm 2\%$ ($0 \sim 25^\circ\text{C}$)	5~250	± 0.5 (D) ± 1.0 (F) ± 2.0 (G) ± 5.0 (J)	0.1
NMQ	$+6260 \pm 2\%$ ($0 \sim 50^\circ\text{C}$)	5~500		0.125
	$+6660 \pm 2\%$ ($0 \sim 100^\circ\text{C}$)	5~500		0.125
NLA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

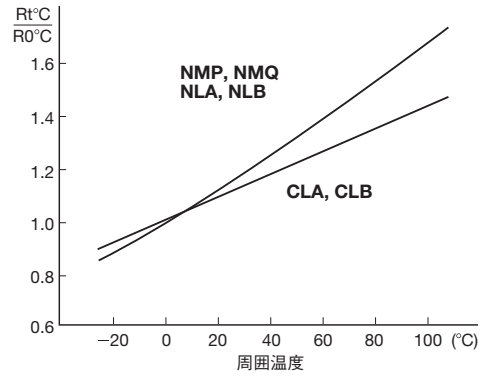
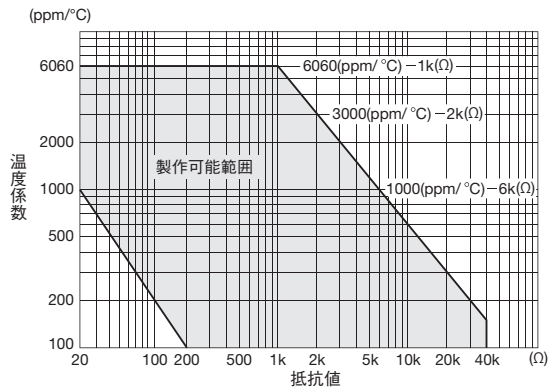
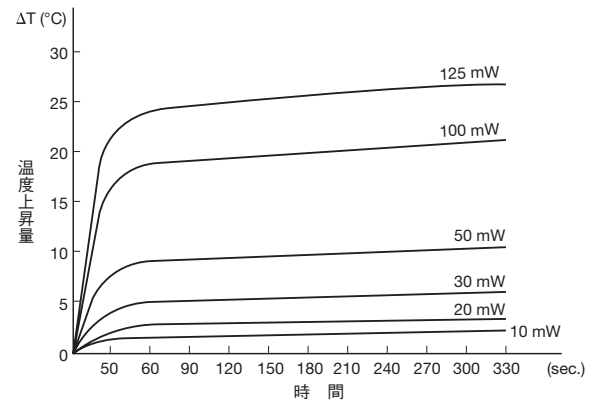


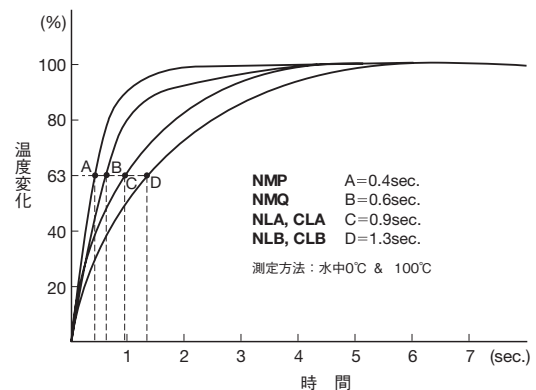
図1 KLC形温度係数と抵抗値の関係



表面温度



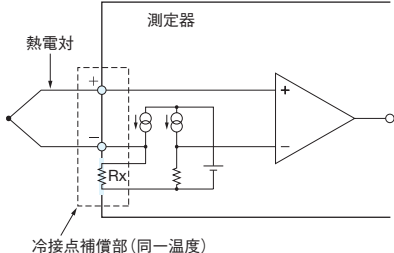
熱応答性



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		-25℃～+125℃ 70℃ NMP: 50V、NMQ: 100V NLA, CLA: 250V、NLB, CLB, KLC: 300V	
温度サイクル 過負荷	-25℃/30分、室温/5分、+125℃/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℃、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℃、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℃、3秒間 +65℃～-10℃、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℃、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℃、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℃～35℃、15%RH～75%RH、無負荷放置、10000時間	±0.5%	±0.05%
高温放置	125℃、無負荷放置、1000時間	±1.0 %	±0.1 %

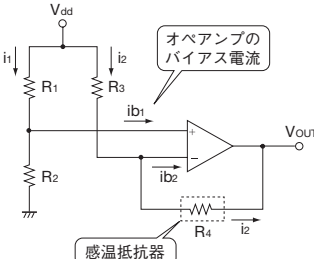
感温抵抗器使用例

熱電対を使った温度測定の冷接点補償例



冷接点補償部 (同一温度)

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_{OUT}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_{OUT}は±i₂×ΔR4であり、i₁=i₂、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

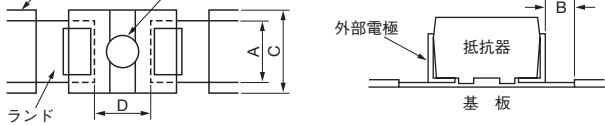
1.保管上の注意点
製品の貯蔵・保管環境によっては、外部電極のはんだ付け性を劣化させることがあります。特に保管環境が高湿多湿の場所や有害ガス雰囲気中の保管は避けてください。
保管場所の標準的な環境は、温度40℃以下、湿度70%RH以下で、周囲の雰囲気中に硫黄や塩素が存在しない場所とします。

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℃～270℃
●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℃
●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℃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。

ソルダーレジスト 仮止め樹脂 (フロー式の場合)



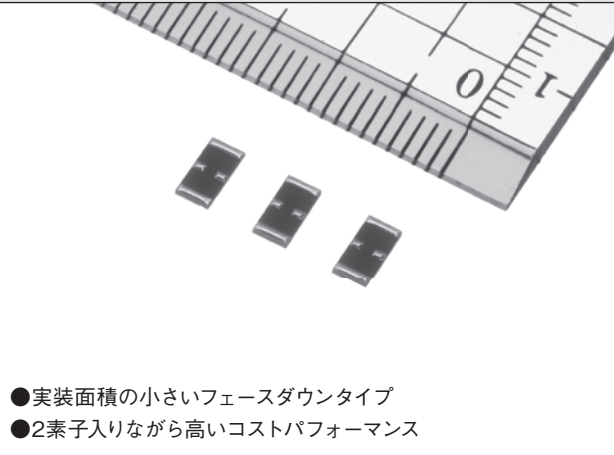
形式	A	B	C	D
NMP	1.6~2.0	0.5~1.5	2.2~2.6	1.8
NMQ				2.5

単位 (mm)

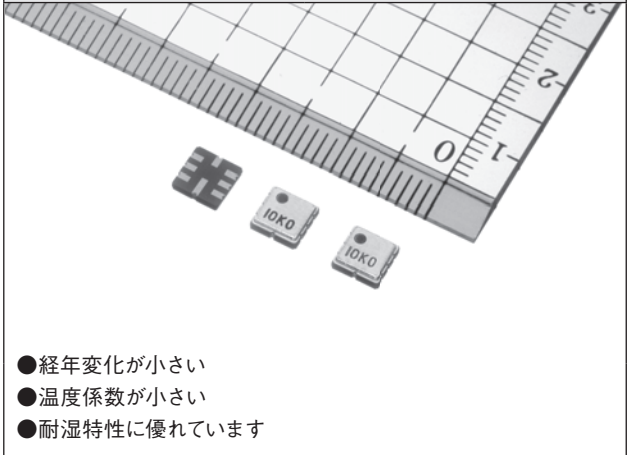
部品の実装密度が高い場合には、はんだが多量につき部品の信頼性を損なう事があります。この場合には部品間にソルダーレジストを塗布し、ランドパターンを分離してください。

超精密抵抗器 温度センサー

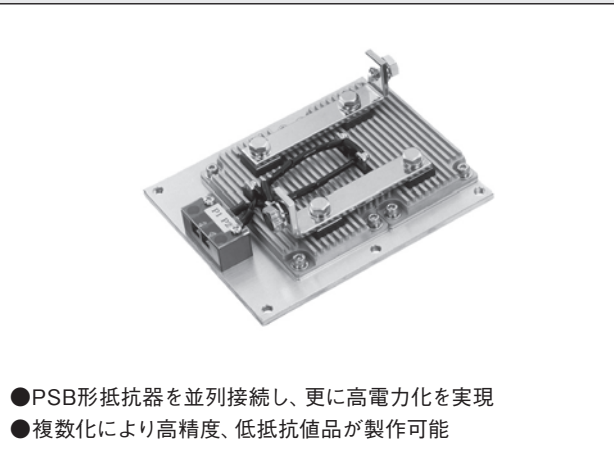
1-2-3ネットワーク抵抗器（フェースダウン形）



ネットワーク抵抗器（セラミックパッケージ）



大電力用シャント抵抗器



交流用同軸シャント抵抗器



Pt温度センサー



組抵抗器



製品・お問い合わせ先

製品群

金属箔抵抗器

薄膜抵抗器

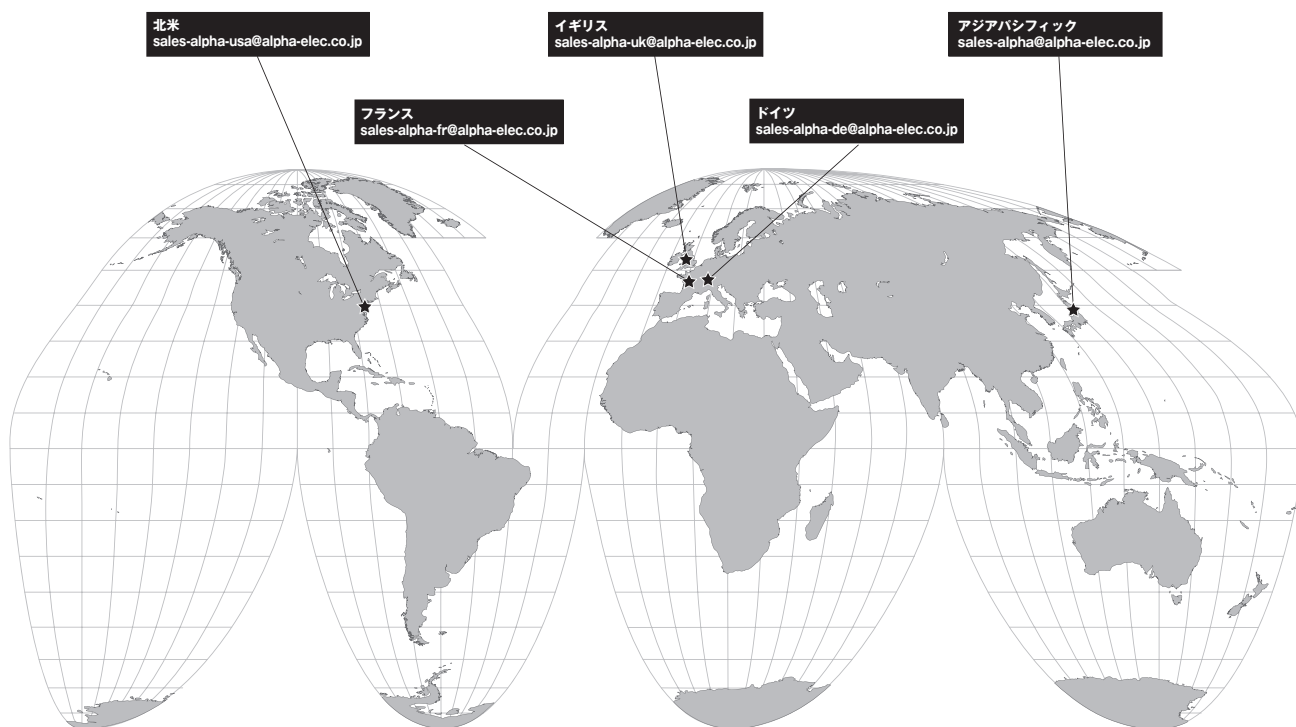
感温抵抗器

標準抵抗器

お問い合わせ先



- ★ Sales Office
- ☆ Manufacturing Facility



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。



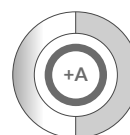
VFR
RESISTORS
A VPG Brand



AE 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



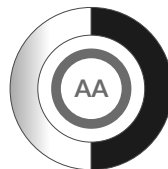
VFR - バルクメタルフォイル

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。



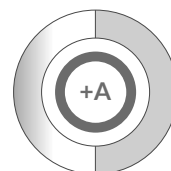
アルファ・エレクトロニクス

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。



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。



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):
 $\pm 0.2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ - 代表値
抵抗値範囲: 1 m Ω -1.84 M Ω
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

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 Ω -10 M Ω
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

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 Ω -10 T Ω
抵抗値許容差: to $\pm 0.05\%$
定格電力: to 900 W
負荷寿命: to $\pm 0.5\%$

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 Ω -1 T Ω
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

EEE / QPL 認定

MIL 規格準拠

MIL 規格準拠

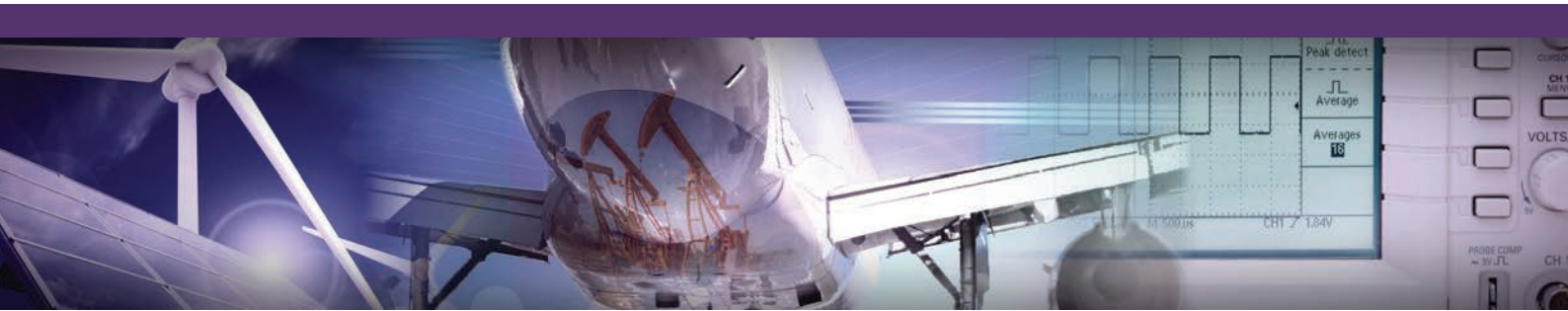
AEC-Q200 対応



VPG Foil Resistors

VFR • ALPHA ELEC. • POWERTRON • APR

Contact us at foil@vpgsensors.com | vpgfoilresistors.com



Contact

sales-alpha@alpha-elec.co.jp

alpha-elec.co.jp