

Version:
December 1, 2022

DEMINT

Electronics Co., Ltd.

精密电阻器系列

德铭特电子（深圳）有限公司

Web: www.direct-token.com

Email: rfq@direct-token.com

大陆: 广东省深圳市南山区南山大道 1088 号南园枫叶大厦 17P
电话: +86 755 26055363

台湾: 台湾省新北市五股区中兴路一段 137 号
电话: +886 2981 0109 传真: +886 2988 7487

产品目录

精密电阻器系列

精密电阻常用术语	1
精密电阻常用术语	1
精密电阻设计指南	3
精密电阻设计指南	3
双列直插型 精密网络电阻器 (UPRND)	5
产品简介	5
尺寸及技术参数	6
结构示意	7
双列/单列直插比较	8
料号标识	9
如何选用	9
单列直插型 精密网络电阻器 (UPRNS)	10
产品简介	10
尺寸及技术参数	11
结构示意	12
单列/双列直插比较	13
料号标识	14
如何选用	14
精密金属膜电阻器 (EE)	15
产品简介	15
尺寸及技术参数	16
周期性检验项目和方法	17
料号标识	17
模压型低阻值 超精密电阻器 (NE)	18
产品简介	18
尺寸及技术参数	19
周期性检验项目要求和方法	20
料号标识	20
金属膜超精密电阻器 (RE)	21
产品简介	21
尺寸及技术参数	22
周期性检验项目要求和方法	23
料号标识	23
高精密金属膜电阻器 (RJ)	24
产品简介	24
尺寸及特性	25
料号标识	26

模压型金属膜 超精密电阻器 (RN).....	27
产品简介.....	27
尺寸及技术参数.....	28
周期性检验项目要求和方法.....	29
料号标识.....	29
超精密金属膜电阻器 (UAR).....	30
产品简介.....	30
尺寸及技术参数.....	31
技术特性.....	31
试验方法 MIL STD 202.....	32
料号标识.....	32
超精密金属膜网络电阻器 (UPR)	33
产品简介.....	33
尺寸及技术参数.....	34
UPR -UPSC 比较.....	35
料号标识.....	36
超精密 网络电阻器 (UPSC)	37
产品简介.....	37
尺寸及技术参数.....	38
UPSC - UPR 比较.....	39
料号标识.....	40
概述及相关说明.....	41

精密电阻常用术语

► 精密电阻常用术语

精密电阻常用术语

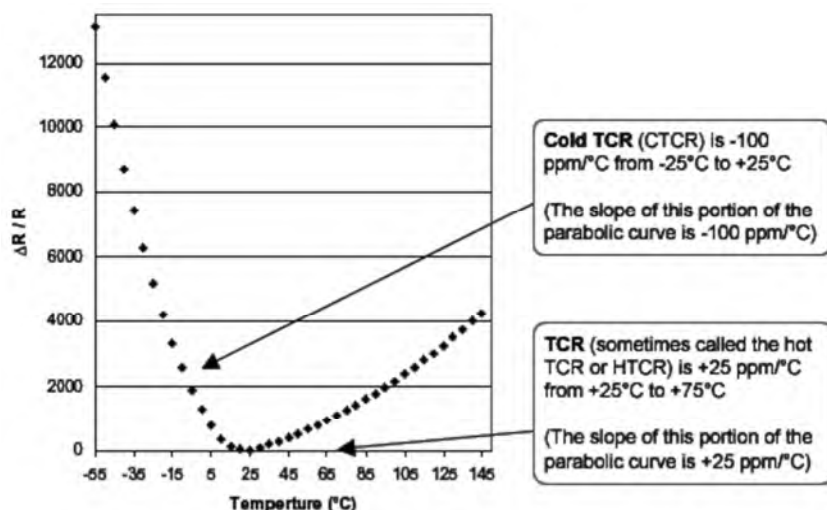
电阻温度系数 Temperature Coefficient of Resistance (TCR)

电阻温度系数 (TCR) 表示为改变电阻以 ppm (0.0001%) 温度为摄氏的每度变化 (°C)。例如, 电阻器的 TCR +100 ppm/°C 的变化, +0.1% 总和于 10 度的变化量, 与 +1% 总和于 100 度的变化量比。

在规格书中引述的 TCR 通常被引用在 +25°C 和 +25°C 到 +75°C 温度系数曲线。温度系数 TCR 通常不是线性的, 而是随着温度抛物线, 随图 Fig 1. 正说明这一点。通常的电路设计人员, 将温度系数曲线视为线性, 除非是必要的非常精确的测量。美国军规标准 (MIL STD 202 Method 304) 是标准的 TCR 测量方法。下面的公式表示电阻值的变动率为 1 °C 在规定的温度范围:

- $TCR (ppm/^{\circ}C) = (R - R_0) / R_0 \times 1 / (T - T_0) \times 10^6$
- R: 量测阻值 (Ω) 在 T °C; R₀: 量测阻值 (Ω) 在 T₀ °C
- T: 量测温度 (°C); T₀: 量测温度 (°C) 在 T₀ °C

在上下文中的网络电阻, 这 TCR 值称为绝对 TCR, 它定义了 TCR 具体网络电阻的电阻单元。



典型的电阻温度系数曲线图

绝对公差 Absolute Tolerance & 绝对温度系数 Absolute TCR

绝对值是指网络中所有组成电阻各自独立的参数 (阻值误差或温度系数)。

电阻电压系数 Voltage Coefficient of Resistance (VCR)

电压系数是外加电压与电阻值的变化量。这是完全不同于功率导致电阻自身加热的影响。电阻器的 VCR 100 ppm/V 将改变 0.1% / 10 伏的变化和 1% / 100 伏特的变化。每一伏特电阻值的变动率如公式所示:

- $VCR (ppm/V) = (R_0 - R) / R_0 \times 1 / (V_0 - V) \times 10^6$
- R: 在基准电压下量测阻值 (Ω); V: 基准电压
- R₀: 在高电压下量测阻值 (Ω); V₀: 高电压

最大工作电压 Maximum Working Voltage

最高电压连续不断应用到电阻或电阻组件上。最大值适用的电压是额定电压在临界电阻值或更低。如果电路设计许可，选择较高阻值的电阻器或分压器，将提高电阻器的性能，因为它会采用较低的功耗。

功率定义 Power Rating

功率根据物理大小，在抵抗上的允许的变化在使用寿命，材料导热性，绝缘和抗拒材料和四周操作条件。为了获得最佳效果，在低于其最高额定温度和功率下，采用电阻的物理最大尺寸。从来不持续使用最高的额定功率，除非你愿意接受使用电阻器寿命缩短的变化。如果电路设计许可，选择高阻值的电阻器或网络分压器，将会减少功耗的水平 and 改善电阻器的性能，因为电阻是工作在低功耗水平。

额定功率 Rated Power

额定功率是最大的功率（瓦），它可以不断应用于电阻器在额定环境温度。

其基本的公式关系：公式：功率（瓦）= { 电流（安培）² × 电阻（欧姆）}。

如果电路设计许可，选择高阻值的电阻器或网络分压器，将会减少功耗的水平 and 改善电阻器的性能，因为电阻是工作在低功耗水平。

额定电压 Rated Voltage

最高电压是指电阻在额定环境温度下持续工作。额定电压是从下面的公式计算，额定电压最高不得超过最高工作电压。

公式：额定电压（V）= { 额定功率（W）× 标称电阻值（Ω） }^{1/2}

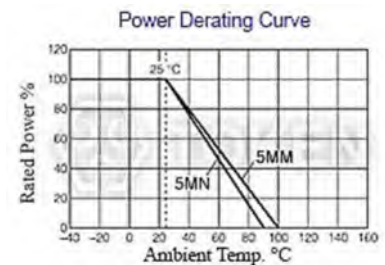
高压电阻往往是封装或浸于油中作为电弧过电压，在空气中，大约是每英寸 1 万伏。德铭特的电阻器具有更高的额定电压，由于其高平方数和相关的设计特点。

降额曲线 Derating Curve

描述电阻的工作温度与最大连续功率值，允许在该温度下之间的关系曲线。如果电路设计允许，选择阻值较高电阻器或分压器，可以提高电阻器的性能，因为它会采用较低的功耗。

标称电阻值 NoMin.al Resistance

NoMin.al 标称（来自拉丁语的意思是「名称 Name」）一般是指概念的名称，并且经常用来与实际名称做区别。因此，标称电阻值是指：一个设计的标准电阻值，用来作为实际电阻值的标称参考。



典型降额曲线图

耐电压 Dielectric Withstanding Voltage

额定电压负载可应用到电阻组件本体和外涂层之间或电阻组件的安装表面，不会导致击穿。

噪音，噪声 Noise

电阻噪声在低电平信号时，具有很大的影响，如电荷放大器，高增益放大器，和其他对噪声敏感的应用。噪音或噪声是由于电阻的构造和制程所产生，最好的方法是使用低噪音类型的电阻器于高敏感的产品。



精密电阻设计指南

精密电阻设计指南

精密电阻器设计指南

介绍

即使在这个数字时代，数字测量和仪器仪表应用依靠一个或多个电阻准确性的阻值。为了保证系统的性能，设计人员必须了解哪些因素会影响精密电阻的阻值，以及这些因素如何共同影响来进行评价。

基本上有三种类型的错误来源需要理解。

- 首先是测量误差，这些因素限制了精度与该实际电阻值。
- 其次，短期变化的因素，反映了不确定性的电阻值在客户最近组装电路板。
- 第三，长期变化的因素，反映了电阻值在整个产品使用寿命期间的漂移。

这种组合所有这些元素被称为总览 (total excursion)。

测量误差

注意是必须的，当测量精密电阻时，除了电阻误差外，须将仪器的不确定度保持在一个可忽略水平。除了控制测量仪器的温度和电压外，连接可能需要 4 个端口 (Kelvin) 和使用有屏蔽的电缆。如果遇到很大的误差时，使用保安技术 (guarding techniques) 可能可以消除表面泄漏路径。

使用仪器必须有足够的分辨率和溯源校准，使测量不确定性是可以量化的。如果不能测量不确定度不能被忽略，则应当记入。例如，当检测值为 0.01% 精度误差的电阻，用 0.001% (10ppm) 不确定性的测量仪器，则可接受的精度误差为 0.009%。

短期变化的因素

最基本的因素是电阻的精度误差和温度系数 (TCR)。精度误差就是实际阻值与标称阻值的最高百分比偏差，测量特定的温度 (一般是 25°C)。在某些情况下，测量电压也需指定。

温度系数 TCR 是指电阻值温度变化的变化量。温度系数 TCR 定义是最大的平均电阻值的变化量，于两定义温度间的每摄氏度温度，并表示为 ppm/°C。除非另有说明，精度误差和 TCR 数字是有正负的，表示 "0.1%" 为 "±0.1%"。当界定电阻的温度范围，有必要考虑内部环境温度，如组件附近产生的热效应和温度上升及电阻本身的散热。

在某些情况下，还有其他因素会影响电阻值的测量。如高阻值和高电压部分，测量电压会影响所得到的阻值。最大误差源可以从电阻的电压系数 (VCR) 计算得知，表示为 ppm/V。VCR 始终是负值的。客户可以设定测量仪器的电压，来映对实际运作的条件，以消除此错误。

另一个极端状况，用于电流感测的非常低的电阻值，当温差产生通过自我加热，或其他原因，可能会产生热电磁场在不同金属的接口。这比电阻电压下降要明显，因此产生错误。设计对称的热源通过电阻，通常可以消除此错误的来源。

TCR 和 VCR 都可产生可逆性变化的电阻值；阻值会恢复到其原始值，如果在室温下测量和标准的测量电压。其他的变化是永久性的，并首先要考虑的是阻值漂移，产生于电路板组装加工的印刷。这可以通过电阻焊接热数据表解决。



长期变化的因素

数据表往往举出图表的性能数据，使设计师评估电阻值改变的最高寿命。一般来说，只有这些图表中，只有一个图表最能反映实际的状况。

保存限期适用于良性的环境。负载图表中功耗是主要因素，长期湿热图表说明在潮湿的环境中可能遇到的状况。

在所有这些测试中，最主要的阻值变化是发生在这段时间内的测试，之后阻值将趋于稳定。例如，1000 小时的负载图表是一个很好的预测阻值变化指南，在较长时间的电阻使用。为了更加精确，用数学模型来推断应用条件下及长期稳定性水平。

显然，初始的校准可用于消除精度误差和焊接过程引起的误差。



双列直插型 精密网络电阻器 (UPRND)

产品简介

革命性的网阻技术解决方案

--德铭特 (UPRND)高精度网络电阻器。

特性：

- UPRND: 双列直插型; UPRNS: 单列直插型。
- 无铅 (Pb-Free), 并且符合 RoHS 标准。
- 提供电阻范围内的任何阻值。
- 紧密公差精度 $A2(\pm 0.02\%)$ 。
- 相对温度系数 $C10(\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$ 。
- 金属膜精密网络, 出色的稳定性和可靠性。
- 优越的绝对温度系数 TCR 收窄至 $C7(\pm 5 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$ 。

应用：

- 精密放大器, 音频 (高端立体声设备)。
- 录音设备, 电子显微镜, 军事, 航空, 精密仪器。
- 电子仪器仪表衡器, 数字电压表, 测试与测量设备。
- 医疗, 电子束 (EB) 扫描应用, 工业, 精密绕道, 分流网络, 分压器。

德铭特电子的精密电阻网络技术, 显著降低了电阻组件对环境温度变化 (TCR) 的敏感性。UPRND / UPRNS 网阻系列, 是由德铭特生产的 EE/RE 1/10 成品经选配组装而成。具备高稳定性、高精度的电阻网络, 具有极低温度系数的特性。

在固定电阻的应用中, 设计人员现在可以保证高度的稳定性和准确性, 使用德铭特革命性的网络技术解决方案。这一技术允许客户给产品设计定位, 可满足挑战性和具有专业性的技术要求。精密网阻 UPRND 系列符合无铅 (Pb-Free) 和 RoHS 标准。

德铭特电子进一步扩展其精密元器件产品的性能, 开发单列直插型网阻 UPRNS 系列, 和双列直插型网阻 UPRND 系列, 提供设计工程师各种工业级的合格电阻元器件。并且提供设计工程师一种经济型、高质量、性能优异、精密功率电阻器。其组成电阻的标称阻值偏差, 及温度系数偏差具有相对的一致性, 特别适用于精密分压、分流等技术要求的电子电路。

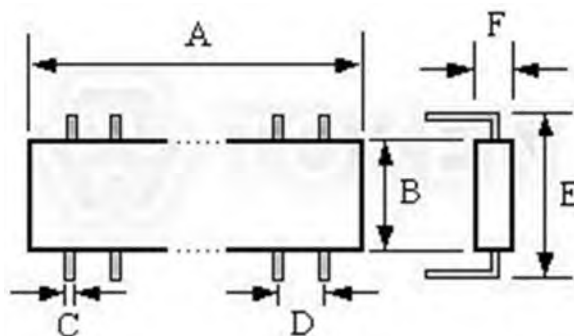
双列直插型 UPRND 超精密系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件, 并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用, 请与德铭特的业务代表联系。如果您想了解更多最新产品信息, 请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。



尺寸及技术参数

双列直插型 (UPRND) 尺寸及技术参数

UPRND A(mm)±0.5		5.08	11.8
电阻数量		2	4
尺寸 (mm)	A	5.08±0.5 ~ 11.8±0.5	
	B	9.0±0.5	
	C	0.6±0.05	
	D	2.54±0.05	
	E	11.5±0.5	
	F	3.0±0.5	
单只组成电阻额定功率 70°C (W)		0.1	
单只组成电阻最大工作电压(V)		200	
组成电阻标称阻值范围(Ω)		10 ~ 1M	
绝对阻值误差(%)		A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1), C(±0.25), D(±0.5), F(±1.0)	
相对阻值误差(%)		T(±0.01), A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1)	
绝对温度系数(ppm/°C)		C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25), C2(±50)	
相对温度系数(ppm/°C)		C10(±2), C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15)	
工作温度范围(°C)		-10 ~ +70	

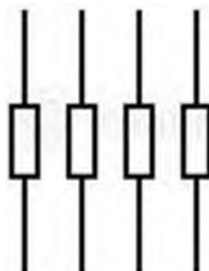


双列直插型精密网络电阻 (UPRND) 尺寸图

- 注 1. 绝对值是指网络中所有组成电阻各自独立的参数(阻值误差或温度系数)。
- 2. 相对值是指同一网络中各组成电阻之间, 该参数的最大差别。

► 结构示意

单列直插型 (UPRNS) 结构示意

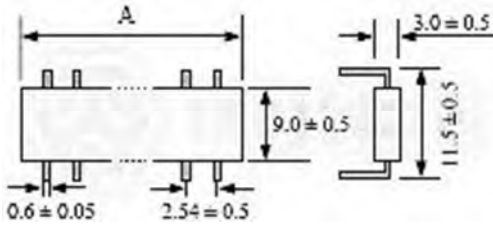


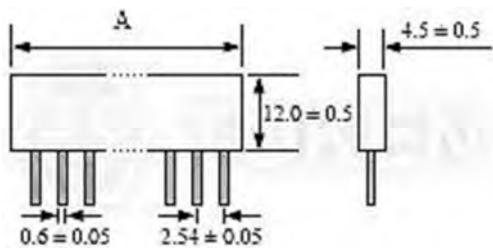
双列直插型精密网络电阻 (UPRND) 结构示意

- 德铭特 UPRNS/UPRND 不设置标准系列规格。
- 客户要求如超出上述说明范围，请洽询德铭特电子业务部。
- 客户可在本说明规定的范围内，选择组成电阻数量、规格、阻值误差、温度系数、结构形式等，自行设计所需要的电阻网络。

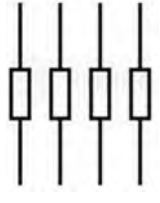
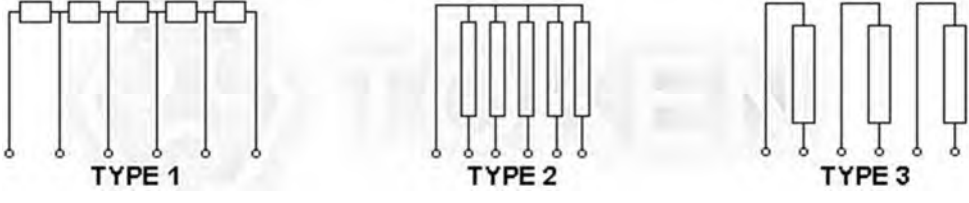
► 双列/单列直插比较

精密网络电阻 双列直插 UPRND - 单列直插 UPRNS 尺寸

 双列直插精密网阻 (UPRND) 尺寸图 (单位: mm)	UPRND 双列直插 $A \pm 0.5$	电阻数量
	5.08	2
	11.8	4

 单列直插型精密网阻 (UPRNS) 尺寸图 (单位: mm)	UPRNS 单列直插 $A \pm 0.5$	引脚
	14.20	5
	16.9	6
	21.9	8
	24.1	9
	35	13
	42.3	16
	50.8	19

精密网络电阻 双列直插 UPRND - 单列直插 UPRNS 内部连接

 双列直插 (UPRND) 结构示意	 TYPE 1 TYPE 2 TYPE 3 单列直插 (UPRNS) 结构示意
--	---

料号标识

双列直插型 (UPRND) 料号标识

UPRND	4	100R	B	C5
型号	电阻数量	阻值 (Ω)	阻值公差 (%)	温度系数 (PPM/ $^{\circ}\text{C}$)
UPRND	2	10R 10	A2 ± 0.02	C7 ± 5
	4	100R 100	A5 ± 0.05	C6 ± 10
		1K 1K	B ± 0.10	C5 ± 15
		1M 1M	C ± 0.25	C3 ± 25
			D ± 0.50	C2 ± 50
			F ± 1.00	C10 ± 2
			T ± 0.01	C9 ± 3
			A2 ± 0.02	C7 ± 5
			A5 ± 0.05	C6 ± 10
			B ± 0.10	C5 ± 15

如何选用

超精密网阻的选用

如何选用超精密网阻 UPRND/UPRNS :

- 德铭特电子 UPRNS/UPRND 精密网阻，不设置标准系列规格。
- 客户可在本说明规定的范围内，选择组成电阻数量，规格，绝对及相对阻值误差，绝对及相对温度系数，结构形式等，自行设计所需要的电阻网络。
- 客户可在规范条件下，自行定订电阻值、网络电阻设计。
- 客户可对网络的内含电阻的绝对阻值偏差，和绝对温度系数自行定义。
- 客户可对网络的内含电阻的相对阻值偏差，及相对温度系数自行定义。
- 客户可从自行定义设计中，优化最佳的性能价格比。



单列直插型 精密网络电阻器 (UPRNS)

产品简介

德铭特(UPRNS)高精度网络电阻, 节省了传统电阻的使用数。

特性：

- UPRND: 双列直插型; UPRNS: 单列直插型。
- 金属膜精密网络, 出色的稳定性和可靠性。
- 提供电阻范围内的任何阻值。
- 紧密公差精度 A2($\pm 0.02\%$)。
- 无铅 (Pb-Free), 并且符合 RoHS 标准。
- 优越的绝对温度系数 TCR 收窄至 C7(± 5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$); 相对温度系数 C10(± 2 ppm/ $^{\circ}\text{C}$)。

应用：

- 工业, 军事, 航空, 分流网络, 分压器。
- 精密放大器, 音频 (高端立体声设备)。
- 录音设备, 电子显微镜, 数字电压表, 测试与测量设备。
- 医疗, 精密仪器, 电子束 (EB) 扫描应用, 电子仪器仪表衡器。

当需要高精度, 高稳定性的应用时, 德铭特电子精密网络电阻技术, 胜过当今所有其它传统电阻的技术。这项技术经德铭特电子的研发和发展, 并在此技术基础上, 扩展了精密网阻产品的广泛应用。

这一技术允许客户给产品设计定位, 可满足挑战性和具有专业性的技术要求。在固定电阻的应用中, 设计人员现在可以保证高度的稳定性和准确性, 使用德铭特革命性的网络技术解决方案。这技术允许客户给产品定位设计, 可满足挑战性和具有专业性的技术要求。

精密网阻 UPRNS 系列符合无铅 (Pb-Free) 和 RoHS 标准, 提供设计工程师各种工业级的合格电阻元器件。

德铭特电子进一步扩展其精密元器件产品的性能, 开发单列直插型网阻 UPRNS 系列, 和双列直插型网阻 UPRND 系列。并且提供设计工程师一种经济型、高质量、性能优异、精密功率电阻器。其组成电阻的标称阻值偏差, 及温度系数偏差具有相对的一致性, 特别适用于有精密分压, 分流等技术要求的电子电路。

UPRNS / UPRND 网阻系列, 是由德铭特生产的 EE/RE 1/10 成品, 经选配组装而成。具备高稳定性、高精度的电阻网络, 具有极低的温度系数特性。

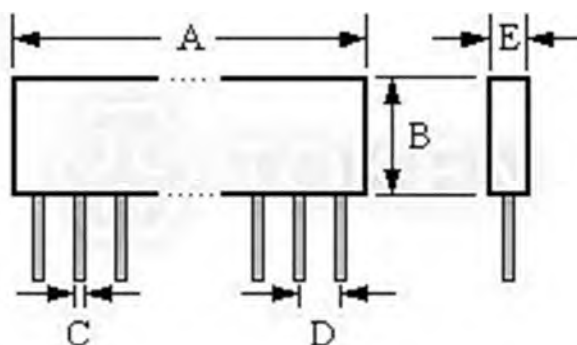
单列直插型 UPRNS 超精密系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件, 且提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用, 请与德铭特的业务代表联系。如果您想了解更多最新产品信息, 请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。



尺寸及技术参数

单列直插型 (UPRNS) 尺寸及技术参数

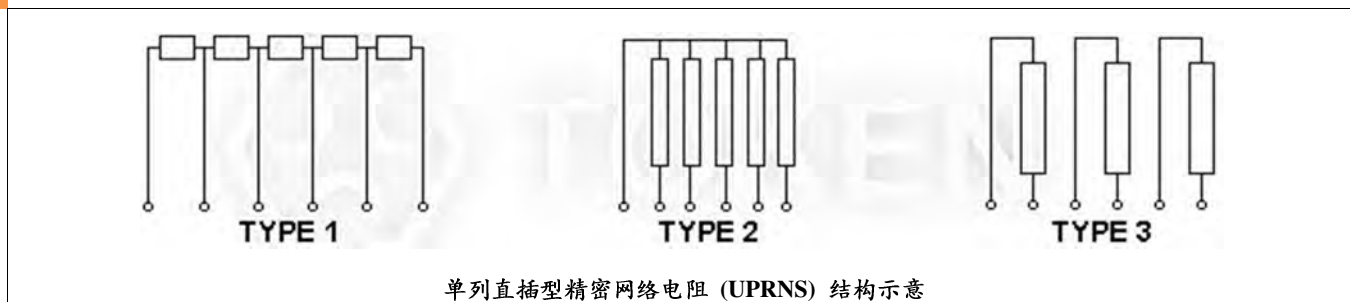
UPRNS A(mm)±0.5		14.20	16.90	21.90	24.10	35.00	42.30	50.80
引脚数量		5	6	8	9	13	16	19
尺寸(单位: mm)	A	14.20±0.5 ~ 50.80±0.5						
	B	12.0±0.5						
	C	0.6±0.05						
	D	2.54±0.05						
	E	4.0±0.5						
单只组成电阻额定功率 70°C (W)		0.1						
单只组成电阻最大工作电压(V)		200						
组成电阻标称阻值范围(Ω)		10 ~ 1M						
绝对阻值误差(%)		A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1), C(±0.25), D(±0.5), F(±1.0)						
相对阻值误差(%)		T(±0.01), A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1)						
绝对温度系数(ppm/°C)		C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25), C2(±50)						
相对温度系数(ppm/°C)		C10(±2), C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15)						
工作温度范围(°C)		-10 ~ +70						



单列直插型精密网络电阻 (UPRNS) 尺寸图

结构示意

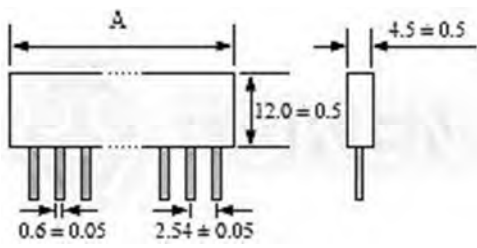
单列直插型 (UPRNS) 结构示意图

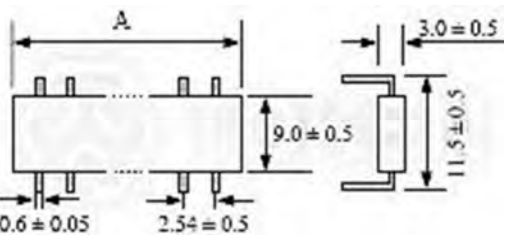


- 德铭特 UPRNS/UPRND 不设置标准系列规格。
- 客户要求如超出上述说明范围，请洽询德铭特电子业务部。
- 客户可在本说明规定的范围内，选择组成电阻数量、规格、阻值误差、温度系数、结构形式等，自行设计所需要的电阻网络。

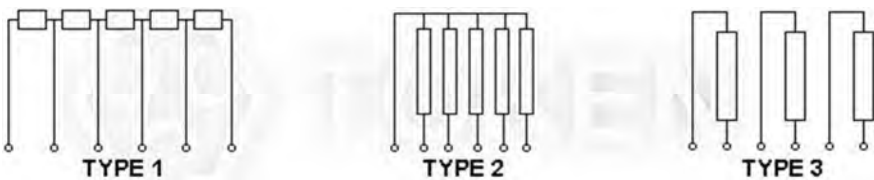
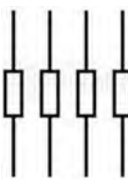
单列/双列直插比较

精密网络电阻 单列直插 UPRNS - 双列直插 UPRND 尺寸比较

 单列直插型精密网阻 (UPRNS) 尺寸图 (单位: mm)	UPRNS 单列直插 $A \pm 0.5$	引脚
	14.20	5
	16.9	6
	21.9	8
	24.1	9
	35	13
	42.3	16
	50.8	19

 双列直插精密网阻 (UPRND) 尺寸图 (单位: mm)	UPRND 双列直插 $A \pm 0.5$	引脚
	5.08	2
	11.8	4

精密网络电阻 单列直插 UPRNS - 双列直插 UPRND 内部连接

 TYPE 1 TYPE 2 TYPE 3 单列直插 (UPRNS) 结构示意图			 双列直插 (UPRND) 结构示意图
--	--	--	---

料号标识

单列直插型 (UPRNS) 料号标识

UPRNS	8	Type1	10R		B			C5		
型号	引脚数量	结构	阻值 (Ω)		阻值公差(%)			温度系数(PPM/℃)		
UPRNS	5	Type1	10R	10	绝对	A2	±0.02	绝对	C7	±5
	6	Type2	100R	100		A5	±0.05		C6	±10
	8	Type3	1K1	1.1K		B	±0.10		C5	±15
	9		110K	110K		C	±0.25		C3	±25
	13		1M	1M		D	±0.50		C2	±50
	16					F	±1.00		C10	±2
	19				相对	T	±0.01	相对	C9	±3
				A2		±0.02	C7		±5	
				A5		±0.05	C6		±10	
				B		±0.10	C5		±15	

如何选用

超精密网阻的选用

如何选用超精密网阻 UPRND/UPRNS :

- 德铭特电子 UPRNS/UPRND 精密网阻，不设置标准系列规格。
- 客户可在本说明规定的范围内，选择组成电阻数量，规格，绝对及相对阻值误差，绝对及相对温度系数，结构形式等，自行设计所需要的电阻网络。
- 客户可在规范条件下，自行定订电阻值、网络电阻设计。
- 客户可对网络的内含电阻的绝对阻值偏差，和绝对温度系数自行定义。
- 客户可对网络的内含电阻的相对阻值偏差，及相对温度系数自行定义。
- 客户可从自行定义设计中，优化最佳的性能价格比。

精密金属膜电阻器 (EE)

产品简介

德铭特 (EE) 金属膜电阻器提供更精密的设计选项。

特性：

- 额定功率：0.125W ~ 1W。
- 精密公差：T(± 0.01)。
- 精密金属膜，出色的稳定性和可靠性。
- 卓越的电气性能缩小温度系数 TCR 至 C10 ($\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$)。
- 无铅 (Pb)，并且符合 RoHS 标准，符合所有的普通型电阻。

应用：

- 医疗电子。
- 测量和校准设备。
- 高增益反馈应用。
- 精密仪器，航空电子设备。
- 电子通信设备。

德铭特电子 EE 系列属于基本型的超精密电阻，模压封装， $25^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ ，测试条件下温度系数最高可到 $\pm 2 \text{ PPM}/^\circ\text{C}$ ，最低阻值覆盖至 20 Ohm。提供给设计工程师全面的军事合格质量的精密电阻元器件，德铭特电子先进金属膜技术，进一步扩展其军事产品的能力。

EE 系列由均匀的金属合金薄膜附着于高纯铝陶瓷体，金属膜电阻被覆合成树脂模压成形，提供了机械，电气和气候的保护。

物有所值的模压高精密电阻器 EE 系列符合 ROHS 要求，美国军规标准 MIL-PRF-55182，和中国国家质量标准 GJB244A - 2001 标准。

德铭特的金属膜精密电阻 EE 系列是 Vishay，IRC，松下理想的替代组件，并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用，请与德铭特的业务代表联系。如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。

生产标准：

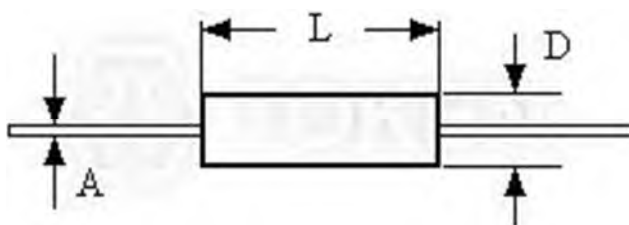
符合中国国家质量标准 GJB244A - 2001 标准，及美国军用/可靠性标准 MIL-PRF-55182 的环境和尺寸要求。



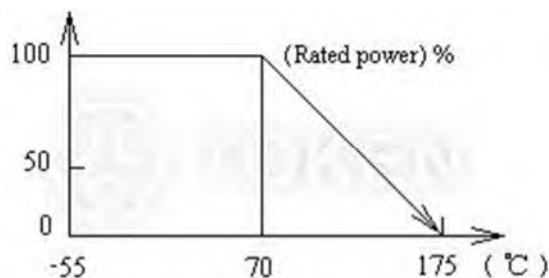
尺寸及技术参数

精密金属膜 (EE) 尺寸及技术参数

型号		EE1/20	EE1/10	EE1/8	EE1/4	EE1/2
额定功率 (W)	70 °C	0.125	0.25	0.5	0.75	1.0
最大工作电压(V)		200	200	250	300	350
尺寸(单位: mm)	L ± 0.3	4.3	6.8	10.2	15.1	18.4
	D ± 0.4	1.9	2.5	3.8	5.2	6.5
	A ± 0.05	0.40	0.60	0.60	0.60	0.80
阻值范围 (Ω)		10Ω ~ 2.5MΩ	10Ω ~ 10MΩ	10Ω ~ 10MΩ	10Ω ~ 10MΩ	10Ω ~ 10MΩ
工作温度范围		-55°C ~ +175°C				
标称阻值误差		A2(±0.02%), A5(±0.05%), B(±0.10%), C(±0.25%), D(±0.50%), F(±1.00%) 阻值在 10Ω 到 350KΩ 之内可作到 T(±0.01%)				
温度系数 例行测量范围+25°C ~ +85°C 特殊要求范围(-10°C ~ +50°C)		C7(±5PPM/°C), C6(±10PPM/°C), C5(±15PPM/°C), C3(±25PPM/°C), C2(±50PPM/°C) 阻值在 10Ω 到 350KΩ 之内可作到 C8(±4PPM/°C), C9(±3PPM/°C), or C10(±2PPM/°C)				



精密金属膜电阻 (EE) 尺寸



精密金属膜电阻 (EE) 功率 - 温度曲线

● 注: 超出上述规定指标, 请洽询德铭特电子业务部。

周期性检验项目和方法

精密金属膜 (EE) 周期性检验项目和方法

检验类型	项目	方法	要求
长期	寿命	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 额定功率, 125°C, 2000h 10000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.24 $\Delta R \leq \pm(0.5\%R + 0.01\Omega)$ $\Delta R \leq \pm(2\%R + 0.01\Omega)$
	耐湿	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 -10°C ~ +65°C, RH<90% 额定功率, 循环 240h.	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.21 $\Delta R \leq \pm(0.4\%R + 0.01\Omega)$
	高温暴露	GJB244A 4.8.19 175°C 2000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.25 $\Delta R \leq \pm(2.0\%R + 0.01\Omega)$
短期	介质耐电压	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.12/4.8.23/4.8.10	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.18/3.29/3.16 $\Delta R \leq \pm(0.15\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤, 飞弧, 绝缘击穿
	引出端强度 冲击 高频振动	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.11/4.8.16/4.8.17	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.17/3.22/3.23 $\Delta R \leq \pm(0.20\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤
	耐焊接热	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.14	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.20 $\Delta R \leq \pm(0.10\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤

料号标识

精密金属膜 (EE) 料号标识

EE1/8	0.5W			10R		B		C6		P	
型号	额定功率 (W)			阻值 (Ω)		阻值公差(%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
EE1/20	EE1/20	70°C	0.125	10R	10	T	±0.01			P	散装
EE1/10	EE1/10		0.25	100R	100	A2	±0.02	C2	±50		
EE1/8	EE1/8		0.5	1K1	1.1K	A5	±0.05	C3	±25		
EE1/4	EE1/4		0.75	110K	110K	B	±0.1	C5	±15		
EE1/2	EE1/2		1	1M1	1.1M	C	±0.25	C6	±10		
			10M <td>10M</td> <td>D<th>±0.5</th><th>C7</th><th>±5</th></td>	10M	D <th>±0.5</th> <th>C7</th> <th>±5</th>	±0.5	C7	±5			
					F <th>±1.0</th> <th>C8</th> <th>±4</th>	±1.0	C8	±4			
							C9	±3			
							C10	±2			

模压型低阻值 超精密电阻器 (NE)

产品简介

德铭特电子 (NE) 先进的薄膜技术拼写了高精度电阻器。

特性：

- 德铭特 NE 系列符合 MIL-PRF-55182 和 GJB244A - 2001 质量标准。
- 严格控制的温度系数缩小至 C7 ($\pm 5\text{PPM}/^\circ\text{C}$)。
- 极端紧密公差经度：A5 ($\pm 0.05\%$)。
- 覆盖超低电阻值范围 $0.05\Omega \sim 10\Omega$ 。
- 卓越的稳定性和可靠性高。
- 工业级，符合 RoHS 标准。
- 金属膜模压型。

应用：

- 通讯电子设备。
- 测量和校准设备。
- 航天和飞机电子。
- 工业过程控制系统。
- 测试与测量仪器设备。

均匀的金属合金薄膜附着于高含铝的陶瓷体，螺旋槽切割调值后，镀锡铜线引脚焊接于铁帽端子，压入电阻陶瓷棒两端。

NE 系列由模压封装成型，提供了机械，电气和气候的保护。覆盖超低阻值范围，具备高稳定，高精度，低温度系数的技术特性，分流等技术要求的电子电路。

德铭特有实力制定具体的可靠性设计方案来解决客户的需求。NE 系列低阻值精密电阻是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件，并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用，请与德铭特的业务代表联系。

全系列 NE 产品符合 RoHS 要求。详细规格，机械特性或电气特性，请联系德铭特工程师，如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.token.com.tw)”。

MIL-PRF-55182：

NE 系列可满足电力、环保、和尺寸要求，符合美国军规标准 MIL-PRF-55182。符合中国国家质量标准 GJB244A-2001。

额定功率：

额定功率基于以下两个条件，

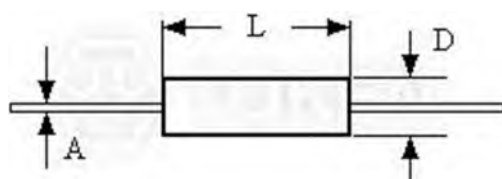
- $\pm 2.0\%$ 最大 ΔR 于 10 000 小时负载寿命。
- $+175^\circ\text{C}$ 最高工作温度。



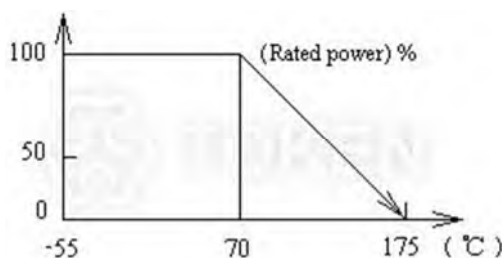
尺寸及技术参数

超精密低值 (NE) 尺寸及技术参数

型号		NE1/20	NE1/10	NE1/8	NE1/4	NE1/2
额定功率(W)	70 °C	0.125 (1/8W)	0.25 (1/4W)	0.5 (1/2W)	0.75 W	1 W
最大工作电压 (V)		200V	200V	250V	300V	350V
阻值范围(Ω)		0.05 ~ 10	0.05 ~ 10	0.05 ~ 10	0.05 ~ 10	0.05 ~ 10
尺寸(单位: mm)	L ± 0.3	4.3	6.8	10.2	15.1	18.4
	D ± 0.4	1.9	2.5	3.8	5.2	6.5
	A ± 0.05	0.40	0.60	0.60	0.60	0.80
工作温度范围		-55°C ~ +175°C				
标称阻值误差 J(±5.0%) F(±1.0%) D(±0.5%) C(±0.25%) B(±0.10%) A5(±0.05%)		所有阻值: J 0.05Ω≤R<1Ω: J / F 1Ω≤R<5Ω: B / C / D / F 5Ω≤R≤10Ω: A5 / B / C / D / F				
温度系数 例行测量范围(+25°C ~ +85°C)		0.05Ω≤R<1Ω: >±100PPM/°C 1Ω≤R<5Ω: C2(±50PPM/°C), C3(±25PPM/°C), C5(±15PPM/°C), C6(±10PPM/°C) 5Ω≤R≤10Ω: C2(±50PPM/°C), C3(±25PPM/°C), C5(±15PPM/°C), C6(±10PPM/°C), C7(±5PPM/°C)				



超精密低值电阻 (NE) 尺寸图



低值超精密电阻 (NE) 降功率曲线

● 注: 超出上述规定指标, 请洽询德铭特电子业务部。

周期性检验项目要求和方法

超精密低值 (NE) 周期性检验项目要求和方法

检验类型	项目	方法	要求
长期	寿命	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 额定功率, 125°C, 2000h 10000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.24 $\Delta R \leq \pm(0.5\%R + 0.01\Omega)$ $\Delta R \leq \pm(2\%R + 0.01\Omega)$
	耐湿	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 -10°C ~ +65°C, RH<90% 额定功率, 循环 240h.	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.21 $\Delta R \leq \pm(0.4\%R + 0.01\Omega)$
	高温暴露	GJB244A 4.8.19 175°C 2000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.25 $\Delta R \leq \pm(2.0\%R + 0.01\Omega)$
短期	介质耐电压	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.12/4.8.23/4.8.10	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.18/3.29/3.16 $\Delta R \leq \pm(0.15\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤, 飞弧, 绝缘击穿
	引出端强度 冲击 高频振动	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.11/4.8.16/4.8.17	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.17/3.22/3.23 $\Delta R \leq \pm(0.20\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤
	耐焊接热	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.14	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.20 $\Delta R \leq \pm(0.10\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤

料号标识

超精密低值 (NE) 料号标识

NE1/8	0.5W			10R		B		C6		P	
型号	额定功率 (W)			阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
NE1/20	NE1/20 NE1/10 NE1/8 NE1/4 NE1/2	70°C	0.125	0R1	0.1	A5	±0.05	C2	±50	P	散装
NE1/10			0.25	1R	1	B	±0.10	C3	±25		
NE1/8			0.5	10R	10	C	±0.25	C5	±15		
NE1/4			0.75			D	±0.50	C6	±10		
NE1/2			1.0			F	±1.00	C7	±5		
						J	±5.00				

金属膜超精密电阻器 (RE)

产品简介

德铭特电子超精密电阻器 (RE) 10 倍以上准确性。

特性：

- 额定功率从 0.125W 到 1.5W。
- 军规标准的可靠性和稳定性。
- 严格精密公差： $\pm 0.01\%$ 。
- 温度系数收窄至 $\pm 2\text{PPM}/^\circ\text{C}$ 。
- 工业级，符合 RoHS，金属膜漆涂层。
- 涵盖了所有普通型精密电阻。

应用：

- 测量和校准设备，
- 电信，工业过程控制系统，
- 测试与测量，航天和飞机的电子设备。

德铭特电子 RE 超精密系列涵盖了金属膜电阻器精密范围，并提供一个完整的选择 MIL-PRF-55182 和 GJB244A-2001 质量标准，以及一个替代传统的高精度应用的低成本解决方案。

德铭特 RE 系列采用电阻范围 $10\Omega \sim 10\text{M}\Omega$ ，精确度公差 $\pm 0.01\%$ ，电阻的温度系数 (TCR) 为 $\pm 2\text{PPM}/^\circ\text{C}$ ，也可提供其它的公差经度和温度系数。

采用高精密金属合金薄膜阻抗材料，经严格生产制程控制，于真空溅镀在高纯氧化铝陶瓷棒上。使用先进的雷射激光微调阻值技术，以确保良好的电气性能和低噪音，引线焊接到端盖电镀铁帽，被覆合成树脂漆，提供了机械，电气和气候的保护。

德铭特的超精密电阻 RE 系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件，并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。联系我们与您的特定需求。如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.token.com.tw)”。

型号对应如下：

精密电阻器 RE 系列，环氧涂装型，除外观外其余各项技术性能均同于 EE 型 ($>20\text{ohm}$ 时) 或 NE 型 ($<20\text{ohm}$ 时)。个别用户出于历史习惯使用它，对新用户我们建议使用 EE 型。如欲查看 RE 系列数据 (RE75 除外)，可参看 EE 系列或 NE 系列网页。

- RE50 $\Rightarrow$ EE1/20;
- RE55 $\Rightarrow$ EE1/10 或 NE1/10; RE60 $\Rightarrow$ EE1/8 或 NE1/8;
- RE65 $\Rightarrow$ EE1/4 或 NE1/4; RE70 $\Rightarrow$ EE1/2 或 NE1/2;
- RE75 是德铭特高精密金属膜系列中，体积最大。

生产品标准：

符合中国国家质量标准 GJB244A-2001 标准，及美国军规可靠性 MIL-PRF-55182 环境和尺寸要求标准。

额定功率：

额定功率基于以下两个条件，

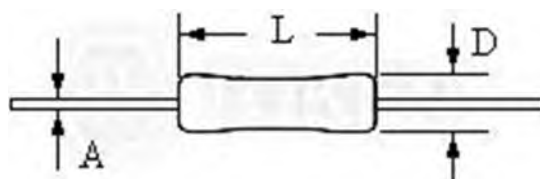
- $\pm 2.0\%$ 最大 ΔR in 10 000 小时负载寿命。
- $+175^\circ\text{C}$ 最高工作温度。



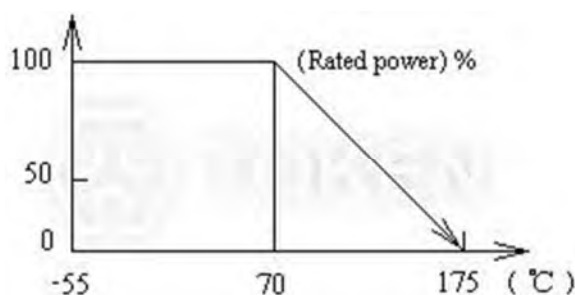
尺寸及技术参数

超精密金属膜 (RE) 尺寸及技术参数

型号		RE50	RE55	RE60	RE65	RE70	RE75
额定功率 (W)	70 °C	0.125	0.25	0.5	0.75	1.0	1.5
最大工作电压(V)		200	200	250	300	350	500
尺寸 (Unit: mm)	L ± 0.3	4.0	6.7	9.8	12.5	14.1	17.8
	D ± 0.4	1.4	2.05	3.2	3.6	4.65	7.2
	A ± 0.05	0.40	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80
阻值范围(Ω)		1 ~ 3M	0.05 ~ 10M	0.05 ~ 10M	0.05 ~ 10M	0.05 ~ 10M	0.05 ~ 10M
工作温度范围		-55°C ~ +175°C					
标称阻值误差		A2(±0.02%), A5(±0.05%), B(±0.10%), C(±0.25%), D(±0.50%), F(±1.00%) 阻值在 10Ω 到 350KΩ 之内可作到 T(±0.01%)					
温度系数 例行测量范围 (+25°C ~ +85°C) 特殊要求范围 (-10°C ~ +50°C)		C7(±5PPM/°C), C6(±10PPM/°C), C5(±15PPM/°C), C3(±25PPM/°C), C2(±50PPM/°C), C1(±100PPM/°C) 阻值在 10Ω 到 350KΩ 之内可作到 C9(±3PPM/°C), C10(±2PPM/°C)					



超精密电阻 (RE) 尺寸图



超精密电阻 (RE) 功率 - 温度曲线

● 注: 超出上述规定指标, 请洽询德铭特电子业务部。

周期性检验项目要求和方法

超精密金属膜 (RE) 周期性检验项目要求和方法

检验类型	项目	方法	要求
长期	寿命	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 额定功率, 125°C, 2000h 10000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.24 $\Delta R \leq \pm(0.5\%R + 0.01\Omega)$ $\Delta R \leq \pm(2\%R + 0.01\Omega)$
	耐湿	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 -10°C ~ +65°C, RH<90% 额定功率, 循环 240h.	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.21 $\Delta R \leq \pm(0.4\%R + 0.01\Omega)$
	高温暴露	GJB244A 4.8.19 175°C 2000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.25 $\Delta R \leq \pm(2.0\%R + 0.01\Omega)$
短期	介质耐电压	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.12/4.8.23/4.8.10	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.18/3.29/3.16 $\Delta R \leq \pm(0.15\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤, 飞弧, 绝缘击穿
	引出端强度 冲击 高频振动	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.11/4.8.16/4.8.17	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.17/3.22/3.23 $\Delta R \leq \pm(0.20\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤
	耐焊接热	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.14	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.20 $\Delta R \leq \pm(0.10\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤

料号标识

超精密金属膜 (RE) 料号标识

RE60	0.5W			10R		D		C5		P	
型号	额定功率 (W)			阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
RE50	70°C	RE50	0.125	10R	10	T	±0.01	C2	±50	P	散装
RE55			0.25	100R	100	A2	±0.02	C3	±25		
RE60			0.5	1K1	1.1K	A5	±0.05	C5	±15		
RE65			0.75	1M	1M	B	±0.1	C6	±10		
RE70			1.0	10M	10M	C	±0.25	C7	±5		
RE75			1.5			D	±0.50	C9	±3		
						F	±1.00	C10	±2		

高精精密金属膜电阻器 (RJ)

产品简介

德铭特电子提供金属膜精密电阻器 (RJ) 的低成本使用方案。

特性：

- 高导热性。
- 额定功率：0.16W~3W，精密公差精度：A5(± 0.05)。
- 卓越的电气性能，温度系数 TCR 缩小到 C7(± 5) ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 。
- 环氧树脂涂料，精密金属膜，无铅 (Pb-Free)，并且符合 RoHS 标准。

应用：

- 电信通讯设备。
- 测量和校准设备。
- 工业过程控制系统。
- 音频，视频。

德铭特 RJ 金属膜系列精密电阻器是采用真空溅射技术，将多层合金金属和钽材料打到高纯铝的陶瓷棒上，形成坚固的金属膜。使用先进的雷射激光微调阻值技术，以确保良好的电气性能和低噪音，引线焊接到端盖电镀铁帽，被覆合成树脂漆，提供了机械，电气和气候的保护。

德铭特先进的金属薄膜技术，能提供准确的阻值及宽广的电阻范围。类型包括轴向插件型和特殊用途的金属膜熔断型保险丝电阻器。RJ 金属膜系列精密电阻器，是一款精密泛用型、通用型的电阻器，设计作为替代传统电阻的低成本解决方案。

德铭特的精密电阻 RJ 系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件，并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。联系我们与您的特定需求。如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。



尺寸及特性

精密金属膜 (RJ) 尺寸及特性

型 号		RJ72	RJ73	RJ74	RJ16	RJ17	RJ18
MIL-R-10509F type		RN50	RN55	RN60	RN65	RN70	RN75
阻值范围(Ω)		0.1 ~ 22M					
精度(%)		A5 (± 0.05), B (± 0.10), C (± 0.25), D (± 0.5), F (± 1), J (± 5.0)					
温度系数 (ppm/ $^{\circ}\text{C}$)		C7 (± 5), C6 (± 10), C5 (± 15), C3 (± 25), C2 (± 50), C1 (± 100)					
气候类型(LCT/UCT/days)		55 / 125 / 56					
额定功率(W) P_{70}		0.16	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0
工作电压(V) $U_{\text{Max.}}$		200	250	300	350	450	500
短时过载电压(V) $U_{\text{Max.}}$		400	500	600	700	900	1000
工作环境温度		-55°C to 125°C					
绝缘电压		$>500\text{V}$					
绝缘阻抗		$>1\text{G}\Omega$					
尺寸(单位: mm)	L (Max.)	3.8	6	10	12	16	26
	D (Max.)	2.0	2.5	3.5	4.5	5.5	8.6
	$d \pm 0.1$	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
	$H \pm 2$	24	24	26	26	26	26

精密金属膜电阻 (RJ) 尺寸图

型 号		RJ73S	RJ74S	RJ16M	RJ16S	RJ17M	RJ17S	RJ18M	RJ18S
MIL-R-10509F type		RN50	RN55	RN60	RN60	RN65	RN65	RN70	RN70
阻值范围 (Ω)		0.1 ~ 22M							
精度(%)		A5 (±0.05), B (±0.10), C (±0.25), D (±0.50), F (±1.0), J (±5.0)							
温度系数(ppm/°C)		C7 (±5), C6 (±10), C5 (±15), C3 (±25), C2 (±50), C1 (±100)							
气候类型(LCT/UCT/days)		55 / 125 / 56							
额定功率(W) P ₇₀		0.25	0.5	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
工作电压(V) U _{Max.}		250	300	350	350	400	400	450	450
短时过载电压(V) U _{Max.}		500	600	700	700	800	800	900	900
工作环境温度		-55℃ to 125℃							
绝缘电压		>500V							
绝缘阻抗		>1GΩ							
尺寸(mm)	L (Max.)	3.8	6.0	6.3	10	10	12	12	16
	D (Max.)	2.0	2.54	2.54	3.5	3.5	4.5	4.5	5.5
	d ± 0.1	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8
	H ± 2	24	24	24	26	26	26	26	26

料号标识

精密金属膜 (RJ) 料号标识

RJ16	22R		B		C6		P	
型号	阻值 (Ω)		阻值公差(%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
RJ72	22R	22	A5	±0.05	C1	±100	P	散装
RJ73	220R	220	B	±0.10	C2	±50	TB	盒装
RJ74	2K2	2.2K	C	±0.25	C3	±25		
RJ73S	22K	22K	D	±0.5	C5	±15		
RJ74S	2M2	2.2M	F	±1.0	C6	±10		
RJ16M	22M	22M	J	±5.0	C7	±5		

模压型金属膜 超精密电阻器 (RN)

产品简介

德铭特电子美国军规电阻 (RN) 能满足大多数的规格要求。

特性：

- 非常低的噪声。
- 精密严格公差：B ($\pm 0.10\%$)。
- 美国军规可靠性和稳定性标准。
- 电阻范围宽广从 10Ω 到 $5M\Omega$ 。
- 温度系数控制在 E ($\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$)。
- 涵盖了所有普通型精密电阻。
- 无铅 (Pb-Free)，并且符合 RoHS 标准。

应用：

- 工业制程控制系统，
- 测量和校准设备，
- 电信，精密仪器，航空电子，
- 测试和测量，医疗电子设备。

德铭特电子 RN 精密电阻系列，可以指定作为所有超精密电子设备的设计，以及一个完整的选择与 MIL-PRF-55182 和 GJB244A-2001 质量标准。

德铭特一贯的严格生产制程控制，并遵循标准的作业标准书，生产高质量，质量一致的高精密电阻元器件。采用先进真空溅射技术及高级金属合金靶材，将金属皮膜多层附着于高纯铝的陶瓷基材上，以达到要求的温度稳定性。

螺旋槽切割调值后，镀锡铜线引脚焊接于铁帽端子，压入电阻陶瓷棒两端，在经高温模压成形，以提供了机械，电气和气候的保护。

德铭特的金属膜军规电阻 RN 系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件，并提供更有竞争力的价格和快速交货服务。可提供商业型替代军规样式及更高的额定功率。

详细规格，机械特性或电气特性，请联系德铭特销售代表，如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。

生产标准：

符合中国国家质量标准 GJB244A - 2001 标准，及美国军用/可靠性标准 MIL-PRF-55182 的环境和尺寸要求。

额定功率：

额定功率基于以下两个条件，

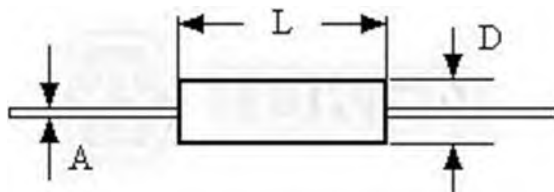
- $\pm 2.0\%$ 最大 ΔR in 10 000 小时负载寿命。
- $+175^\circ\text{C}$ 最高工作温度。



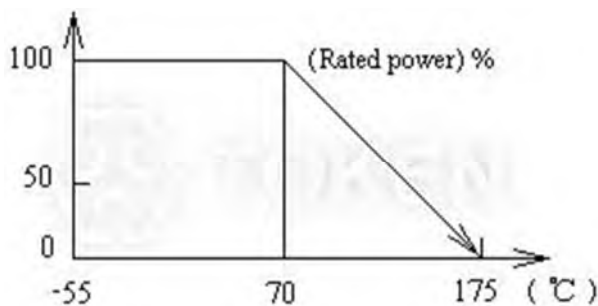
尺寸及技术参数

精密金属膜 (RN) 尺寸及技术参数

型 号		RN55	RN60	RN65	RN70
额定功率 (W)	70°C	0.125 (1/8W)	0.25 (1/4W)	0.5 (1/2W)	1W
	125°C	0.1	0.125	0.25	0.5
最大工作电压(V)		200	250	300	350
尺 寸 (Unit: mm)	L ± 0.3	6.8	10.0	15.1	18.4
	D ± 0.4	2.5	3.8	5.2	6.5
	A ± 0.05	0.60	0.60	0.60	0.80
阻值范围(Ω)		10Ω ~ 3MΩ	10Ω ~ 3MΩ	10Ω ~ 3MΩ	10Ω ~ 5MΩ
引线规号		22	22	22	20
工作温度范围		-55°C ~ +175°C			
标称阻值误差		B(±0.10%), C(±0.25%), D(±0.50%), F(±1.00%)			
温度系数		C3(±25PPM/°C), C2(±50PPM/°C), C1(±100PPM/°C)			



超精密电阻器尺寸图



金属膜电阻 (RN) 降功率曲线

- 注:1. 对于窄于标准(-55°C ~ +175°C)的特定温度范围, 温度系数最低可至±5PPM/°C, 可协商供货。
- 2. 标称精度偏差超出上述指标, 请洽询德铭特电子业务部。

▶ 周期性检验项目要求和方法

超精密电阻器 (RN) 周期性检验项目要求和方法

检验类型	项目	方法	要求
长期	寿命	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 额定功率, 125°C, 2000h 10000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.24 $\Delta R \leq \pm(0.5\%R + 0.01\Omega)$ $\Delta R \leq \pm(2\%R + 0.01\Omega)$
	耐湿	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.18 -10°C ~ +65°C, RH<90% 额定功率, 循环 240h.	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.21 $\Delta R \leq \pm(0.4\%R + 0.01\Omega)$
	高温暴露	GJB244A 4.8.19 175°C 2000h	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.25 $\Delta R \leq \pm(2.0\%R + 0.01\Omega)$
短期	介质耐电压	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.12/4.8.23/4.8.10	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.18/3.29/3.16 $\Delta R \leq \pm(0.15\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤, 飞弧, 绝缘击穿
	引出端强度 冲击 高频振动	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.11/4.8.16/4.8.17	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.17/3.22/3.23 $\Delta R \leq \pm(0.20\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤
	耐焊接热	GJB244A (MIL-PRF-55182) 4.8.14	GJB244A (MIL-PRF-55182) 3.20 $\Delta R \leq \pm(0.10\%R + 0.01\Omega)$ 无机械损伤

▶ 料号标识

超精密电阻器 (RN) 料号标识

RN65	0.5W			10R		D		C2		P	
型号	额定功率 (W)			阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
RN55	RN55	70°C	0.125	10R	10	B	±0.10	C1	±100	P	散装
RN60			0.25	100R	100	C	±0.25	C2	±50		
RN65			0.5	1K1	1.1K	D	±0.50	C3	±25		
RN70			0.75	11K	11K	F	±1.00				
	RN55	125°C	0.1	110K	110K						
			0.125	1M	1M						
			0.25								
			0.5								

超精密金属膜电阻器 (UAR)

产品简介

德铭特电子 (UAR) 金属薄膜电阻器定义电阻的精度。

特性：

- 要求相当严格的公差：低至 A2($\pm 0.02\%$)。
- 非常低的噪声，一般典型 $0.05 \mu\text{V/V}$ 。
- 0.125 W to 0.33 W 于 85°C ，
电气绝缘 $> 1000 \text{ M}\Omega$ 。
- 非常低的温度系数： $\pm 3, \pm 5, \pm 10$ and $\pm 15 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 。
- 优良的高频性能，工业级，符合 RoHS。

应用：

- 所有一般用途的应用，
- 医疗电子，电流脉冲限，
- 精密仪器，电信，测试与测量。

德铭特电子 UAR 高精密电阻代表是电阻工艺重要的技术进步，结合低温度系数、高环境稳定性、和高频性能。

激光束精密阻值微调精度，给予紧密精确的公差从 0.02% 到 1% 。

德铭特 UAR 性能范围有效弥补了高精度、高稳定性网络电阻、绕线电阻技术、与传统电阻皮膜工艺迄今之间的高精度差距。

德铭特的金属膜超精密电阻 UAR 系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件，且提供更有竞争力的价格和快速交货服务。

UAR 精密系列符合 RoHS 标准的无铅规范。详细规格，机械特性或电气特性，请联系德铭特销售代表，如果您想了解更多最新产品信息，请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。

美国军规 Mil-Std-202 标准：

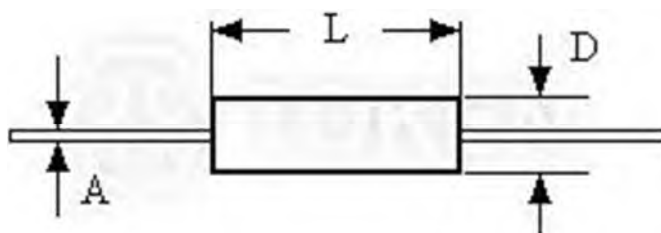
本标准规定了电子和电器零部件，统一的测试方法，包括基本环境试验，以确定自然因素和条件，周围的军事行动，物理和电气测试，对阻值有害的影响。



尺寸及技术参数

超精密金属膜 (UAR) 尺寸及技术参数

型号		UAR1/4	UAR1/8	UAR1/10
额定功率 85°C (W)		0.33	0.25	0.125
最大工作电压(V)		300	300	300
阻值范围 (Ω)		500.0~1.0M	100.0~1.0M	100.0~1.0M
尺寸 (单位: mm)	L±0.3	14.8	10.0	6.8
	D±0.3	5.2	3.7	2.5
	A±0.05	0.60	0.60	0.60



超精密金属膜电阻 (UAR) 尺寸

技术特性

超精密金属膜 (UAR) 技术特性

精度	±0.02, ±0.05, ±0.10, ±0.25, ±0.5, ±1.0%
温度系数	±3, ±5, ±10, ±15ppm/°C
标准温度范围	+25 to 85 °C
依用户要求	-10 to +85 °C
噪声	less than 0.05 μV/V
电压系数	less than 0.02 ppm/V
非线性(三次谐波)	more than (-100)dB
对铜热电势	1 ~ 3 μV/°C
绝缘电阻	10 ¹⁰ Ω



▶ 试验方法 MIL STD 202

超精密金属膜 (UAR) 试验方法 MIL STD 202

温度循环	0.02%
低温工作	0.013%
短时间过负荷	0.01%
介质耐压	0.01%
负荷寿命	0.04%
耐焊接热	0.012%
耐潮湿	0.050%
冲击和振动	0.015%

▶ 料号标识

超精密金属膜 (UAR) 料号标识

UAR1/8	210R		B		C6		P	
型号	阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式	
UAR1/4	210R	210	A2	±0.02	C5	±15	P	散装
UAR1/8	2K1	2.1K	A5	±0.05	C6	±10		
UAR1/10	21K	21K	B	±0.10	C7	±5		
			C	±0.25	C9	±3		
			D	±0.5				
			F	±1.0				

超精密金属膜网络电阻器 (UPR)

产品简介

德铭特(UPR)径向引脚型超精密网络电阻让您有更多的选择。

特性：

- 紧密公差精度 $T(\pm 0.01\%)$.
- 优越温度系数收窄至 $C10 (\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$.
- 金属膜精密网络符合 RoHS, 及无铅 (Pb-Free) 标准。
- 提供任何电阻范围内的阻值, 出色的稳定性和可靠性。

应用：

- 电桥电路。
- 精密放大器。
- 试验和测量。
- 高精密度仪表。
- 医疗, 精密旁通。
- 模拟设备, 分配器。
- 音频 (高端立体声设备)。
- 商业电子设备, 数据转换器。

德铭特电子的径向引脚型、金属薄膜、超精密网络电阻 UPR 系列, 可应用于建立高精度分压器, 和设置准确的放大器增益, 为设计工程师提供了广泛的应用范围, 且经济实用的选型方案。

径向引脚型 UPR / UPSC 网阻系列, 是由德铭特生产的 EE/RE 1/10 成品, 经选配组装而成, 满足质量一致性的检验项目要求。由于选配补偿效果, 整体上, 具有更小的标称阻值和温度系数偏差, 适用于精密电子仪器仪表的仿真电子线路。



UPR / UPSC 采用特别的钝化材料隔层封装, 以防网络电阻封装受潮, 且具有高稳定性、高精密度、和极低的温度系数特性。

客户可以自行订定公差精度和温度系数范围, 满足挑战性的设计, 和具有专业性的技术要求。UPR 网络电阻的温度系数 TCR 和阻值范围特性, 使 UPR 网阻成为多种电子产品应用的理想选择, 包括测试和测量设备、商业、航空电子设备、和医疗设备或仪器。及其他的应用, 如仪表放大器、测量电桥电路、数据转换器、和高精度仿真电路等。

德铭特 UPR 薄膜电阻网络, 也同时满足个别客户自定义设计的规格要求。并提供电阻器出色的精度和准确的公差 $\pm 0.01\%$, 优越温度系数收窄至 $\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$, 显现卓越的稳定性能及军规的温度范围。

德铭特的径向引脚型 UPR 超精密电阻网络系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件, 提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用, 请与德铭特的业务代表联系。如果您想了解更多最新产品信息, 请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。

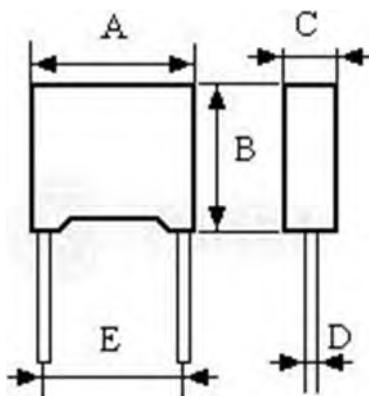
UPR 系列与 UPSC 系列的差异点：

- UPR 与 UPSC 系列的电气特性是相似的。
- UPSC 系列有体积较小的优势, 但其阻值范围受限制。
- UPR 系列有更宽广的电阻范围优势 $10\Omega \sim 5M\Omega$ 。

尺寸及技术参数

超精密径向引出线 (UPR) 尺寸及技术参数

尺寸(单位: mm)	A	10.5 ± 0.3	
	B	9.1 ± 0.3	
	C	4.0 ± 0.3	
	D	0.6 ± 0.05	
	E	7.62 ± 0.5	
工作温度范围(°C)		-10 ~ +70	
额定功率 70°C (W)		0.2	
最大工作电压(V)		250	
标称阻值范围(Ω)		10Ω ~ 5MΩ	100Ω ~ 500KΩ
标称阻值误差(%)		A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1)	T(±0.01), A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1)
温度系数(ppm/°C) [TCR: +25°C ~ +85°C]		C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25)	C10(±2), C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25)



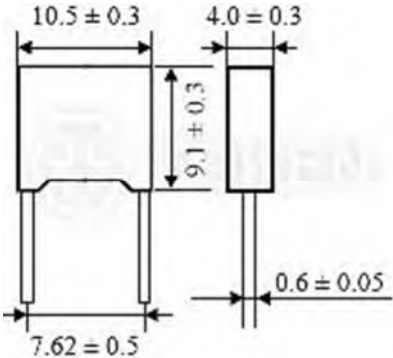
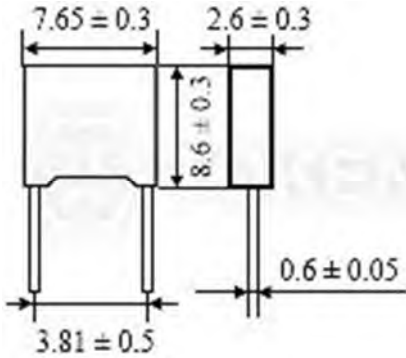
径向引出线精密电阻网络 (UPR) 尺寸图

- 注: 1. 除表中规定外, 还可以根据客户要求选择特定的温度范围, 温度系数指针相应调整。
- 2. 阻值及标称阻值误差超出上述规定指标, 请洽询德铭特电子业务部。



UPR -UPSC 比较

超精密径向引出线 UPR 标准型 - UPSC 小型化比较

标称阻值范围 (Ω)		标称阻值误差 (%)	温度系数(ppm/°C) [TCR: +25°C ~ +85°C]
UPR 标准型	UPSC 小型化		
10Ω ~ 5MΩ	40Ω ~ 5MΩ	A2 ± 0.02 A5 ± 0.05 B ± 0.1	C9 ± 3ppm/°C C7 ± 5ppm/°C C6 ± 10ppm/°C C5 ± 15ppm/°C C3 ± 25ppm/°C
100Ω ~ 500KΩ	200Ω ~ 500KΩ	T ± 0.01 A2 ± 0.02 A5 ± 0.05 B ± 0.1	C10 ± 2ppm/°C C9 ± 3ppm/°C C7 ± 5ppm/°C C6 ± 10ppm/°C C5 ± 15ppm/°C C3 ± 25ppm/°C
 标准型超精密网阻 (UPR) 尺寸图 (Unit: mm)		 小型化超精密网阻 (UPSC) 尺寸图 (Unit: mm)	

料号标识

超精密径向引出线 (UPR) 阻值范围在 10Ω ~ 5MΩ 料号标识

UPR	100R		A5		C6		P
型号	阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式
UPR	10R	10	A2	±0.02	C3	±25	P 散装
	100R	100	A5	±0.05	C5	±15	
	1K	1K	B	±0.10	C6	±10	
	1K1	1.1K			C7	±5	
	11K	11K			C9	±3	
	1M1	1.1M					

超精密径向引出线 (UPR) 阻值范围在 100Ω ~ 500KΩ 料号标识

UPR	1K		A5		C6		P
型号	阻值(Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/°C)		包装方式
UPR	1K	1K	T	±0.01	C3	±25	P 散装
	1K1	1.1K	A2	±0.02	C5	±15	
	11K	11K	A5	±0.05	C6	±10	
	110K	110K	B	±0.10	C7	±5	
					C9	±3	
					C10	±2	



超精密 网络电阻器 (UPSC)

产品简介

德铭特(UPSC)径向引出线超精密网络电阻建立精确度的标竿。

特性：

- 紧密公差精度 $T(\pm 0.01\%)$.
- 优越温度系数收窄至 $C10 (\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$.
- 金属膜精密网络符合 RoHS, 及无铅 (Pb-Free) 标准。
- 提供任何电阻范围内的阻值, 出色的稳定性和可靠性。

应用：

- 电桥电路。
- 精密放大器。
- 试验和测量。
- 高精密度仪表。
- 医疗, 精密旁通。
- 模拟设备, 分配器。
- 音频 (高端立体声设备)。
- 商业电子设备, 数据转换器。

在现代电子产品、通讯设备、仪器仪表、和消费产品趋向小型化, 电路板的布局设计密度也越来越紧密。因应市场的需求, 德铭特电子紧接着 UPR 超精密系列, 推出了 UPSC 小型化系列, 温度系数收窄至 $C10 (\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$, 小巧的网络电阻的尺寸。

径向引脚型 UPSC/UPR 网阻系列, 是由德铭特生产的 EE/RE 1/10 成品, 经选配组装而成, 满足质量一致性的检验项目要求。由于选配补偿效果, 整体上, 具有更小的标称阻值和温度系数偏差, 适用于精密电子仪器仪表的仿真电子线路。



UPSC / UPR 采用特别的钝化材料隔层封装, 以防网络电阻封装受潮, 且具有高稳定性、高精密度、和极低的温度系数特性。

客户可以自行订定公差精度和温度系数范围, 满足挑战性的设计, 和具有专业性的技术要求。UPSC 网阻的温度系数 TCR 和阻值特性, 使 UPSC 网阻成为现代电子产品应用的理想选择, 包括测试和测量设备、工业、航空电子设备、和医疗设备或仪器。及其他的应用, 如仪表放大器、数据转换器、测量电桥电路、和高精度仿真电路等。

德铭特 UPSC 薄膜电阻网络, 也同时满足个别客户自定义设计的规格要求。并提供电阻器出色的精度和准确的公差 $\pm 0.01\%$, 极低的温度系数 $\pm 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$, 展现其卓越的稳定性能及军规的温度范围。

德铭特的径向出线型 UPSC 超精密电阻网络系列是 Vishay, IRC, 松下理想的替代组件, 提供更有竞争力的价格和快速交货服务。对于规格外的技术要求和特殊的应用, 请与德铭特的业务代表联系。如果您想了解更多最新产品信息, 请登陆我们的官方网站“[德铭特电子精密电阻器](http://www.direct-token.com)”。

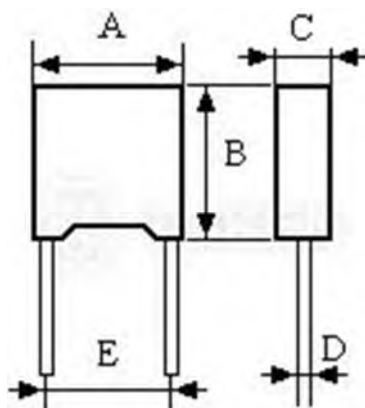
UPSC 系列与 UPR 系列的差异点：

- UPSC 与 UPR 系列的电气特性是相似的。
- UPSC 系列有体积较小的优势, 但其阻值范围受限制。
- UPR 系列有更宽广的电阻范围优势 $10\Omega \sim 5\text{M}\Omega$ 。

尺寸及技术参数

径向引出线 (UPSC) 尺寸及技术参数

尺寸(Unit: mm)	A	7.65± 0.3	
	B	8.6± 0.3	
	C	2.6± 0.3	
	D	0.6 ± 0.05	
	E	3.81± 0.5	
工作温度范围(°C)		-10 ~ +70	
额定功率 70°C (W)		0.2	
最大工作电压(V)		250	
标称阻值范围(Ω)		40Ω ~ 5MΩ	200Ω ~ 500KΩ
标称阻值误差(%)		A2(±0.02), A5(±0.05), B(±0.1)	T(±0.01), A2(±0.02), A5(±0.05),B(±0.1)
温度系数 (ppm/°C) [TCR: +25°C ~ +85°C]		C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25)	C10(±2), C9(±3), C7(±5), C6(±10), C5(±15), C3(±25)

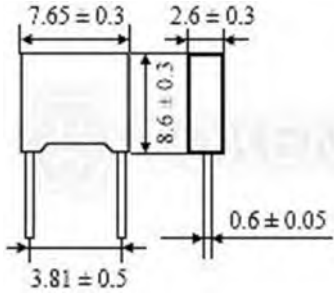
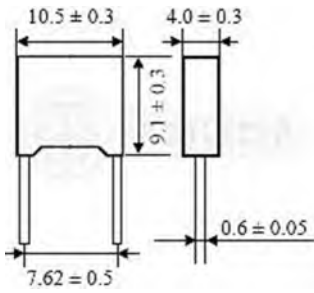


超精密径向引出线网络电阻 (UPSC)尺寸图

- 注: 1. 除表中规定外, 还可以根据客户要求选择特定的温度范围, 温度系数指针相应调整。
- 2. 阻值及标称阻值误差超出上述规定指标, 请洽询德铭特电子业务部。

UPSC - UPR 比较

径向引出线 UPSC 小型化-UPR 标准型比较

标称阻值范围 (Ω)		标称阻值误差 (%)	温度系数(ppm/ $^{\circ}\text{C}$) [TCR: $+25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$]
UPSC 小型化	UPR 标准型		
40 Ω ~ 5M Ω	10 Ω ~ 5M Ω	A2 ± 0.02 A5 ± 0.05 B ± 0.1	C9 $\pm 3\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C7 $\pm 5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C6 $\pm 10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C5 $\pm 15\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C3 $\pm 25\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$
200 Ω ~ 500K Ω	100 Ω ~ 500K Ω	T ± 0.01 A2 ± 0.02 A5 ± 0.05 B ± 0.1	C10 $\pm 2\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C9 $\pm 3\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C7 $\pm 5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C6 $\pm 10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C5 $\pm 15\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ C3 $\pm 25\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$
 小型化超精密网阻 (UPSC) 尺寸图 (Unit: mm)		 标准型超精密网阻 (UPR) 尺寸图 (Unit: mm)	

▶ 料号标识

径向引出线 (UPSC) 阻值范围在 $40\Omega \sim 5M\Omega$ 料号标识

UPSC	530R		A5		C6		P	
型号	阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/ $^{\circ}\text{C}$)		包装方式	
UPSC	53R	53	A2	± 0.02	C3	± 25	P	Bulk
	530R	530	A5	± 0.05	C5	± 15		
	5K3	5.3K	B	± 0.10	C6	± 10		
	53K	53K			C7	± 5		
	530K	530K			C9	± 3		

径向引出线 (UPSC) 阻值范围在 $200\Omega \sim 500K\Omega$ 料号标识

UPSC	10K		T		C6		P	
型号	阻值 (Ω)		阻值公差 (%)		温度系数 (PPM/ $^{\circ}\text{C}$)		包装方式	
UPSC	200R	200	T	± 0.01	C3	± 25	P	散装
	10K	10K	A2	± 0.02	C5	± 15		
	100K	100K	A5	± 0.05	C6	± 10		
			B	± 0.10	C7	± 5		
					C9	± 3		
					C10	± 2		

► 概述及相关说明

高精密度电阻器 Made in Token

德铭特电子拥有先进的设备及精密检测仪器，具备高超的设计理念、丰富的设计经验以及严格的制程，能及时满足客户设计需求及订制方案，为客户提供优质产品与服务。德铭特电子不断创新，追求卓越，以市场为主导，保证对工业、军事等领域客户的长期承诺，满足市场产品多样化。

德铭特持续不断地努力研发并制造新产品，以满足市场不断变化的应用需求。

精度百分之 0.01 和稳定性 2 PPM/°C TCR

德铭特研发生产的精密电阻元器件适用于商业、工业及军事等领域，每一个出厂产品的质量和质量都经过专业技术人员及仪器的分析、检测，以低成本高效益来满足市场的需求。

低温度系数 TCR - 稳定状态的快捷方式

如果您必须保证更小的电阻值变化，德铭特电子提供了精确的电阻温度系数低至 2 ppm/°C。TCR 用于指定一个电阻的稳定性，是最为人知的一个参数，是用于描述电阻组件对于温度变化的敏感性，尤其是环境温度的变化。

电阻器的 TCR 值说明了电阻值随温度变化的变化量。通常用 ppm/°C（百万分之一每摄氏度）单位表示。

长期验证的服务

德铭特电子现拥有雄厚的技术力量、专业的行业知识及产品多样化，并不断的根据市场需求研发来承诺长期满足客户所需产品的需要及市场变化的需求。