

Calculator Tools

The KiCad Team

REVISION HISTORY			
NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME

Contents

1 **Introduction** 1

2 **RF and E Fields** 1

 2.1 **RF Fields** 1

 2.2 **RF Fields** 2

 2.3 **E Fields** 3

 2.4 **E Fields** 3

 2.5 **E Fields** 4

 2.6 **E Fields** 5

 2.7 **E Fields** 5

 2.8 **E Fields** 6

 2.9 **E Fields** 6

 2.9.1 **E Fields** 6

 2.9.2 **PCB E Fields** 7

PCB 计算器

稳压器 RF 衰减器 E 系列 色环电阻 传输线 过孔外径 布线宽度 电气间距 电路板类别

类型: 标准

计算结果:

$V_{out} = V_{ref} \cdot \frac{R1 + R2}{R2}$

稳压器

稳压器数据文件:

编辑稳压器 添加稳压器 移除稳压器

V_{in} V_{out} V_{ref} $R1$ $R2$

$$V_{out} = V_{ref} \cdot \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right)$$

I_{adj}

$$V_{out} = V_{ref} \cdot \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right) + I_{adj} \cdot R2$$

100uA I_{adj} Type

2.2 RF

(RF)

- PI
- T
-
-



2.3 E |f;#x5217;

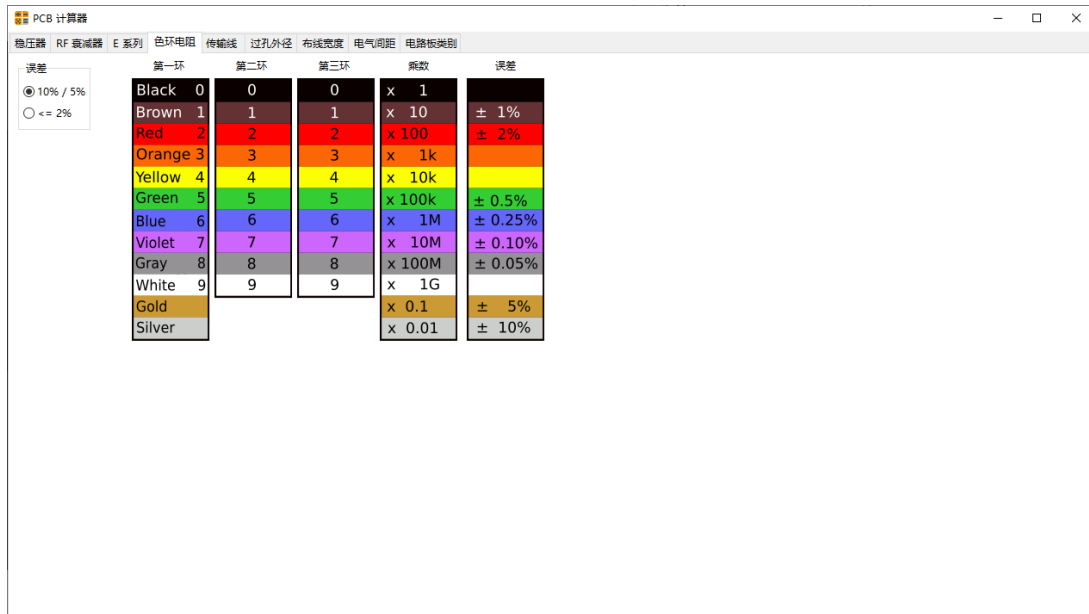
这个计஗器可以帮助确定满足
E系列电阻的组合，可以选择排&#x



2.4 $\times 8272; \times 73af;$

此计算器有助于将电阻器的颜要使用它，首先选择电阻的公：10％，5％或等于或小于 2％。例&#x

- $4.7 \times 100 \pm 5 = 4700 \Omega$
- $1 \text{ k}\Omega$



2.5 色环电阻;

色环电阻; 7406; 8bba; 662f; 5c04; 9891; 548c; 5fae; 6ce2; 5de5; 7a0b; 655728; 8ba1; 7b97; 5668; 4e2d; ff0c; 60a8; 53ef; 4ee5; 9009; 62e9; 4e0d; 540c; 798fd9; 4e2a; 8ba1; 7b97; 5668; 5728; 5f88; 5927; 7a0b; 5ea6; 4e0a; 662f; 57fa; 4e0a; Transcalc; 3002;

色环电阻; 8def; 7c7b; 578b; 53ca; 5176; 6570; 5b66; 6a21; 578b; 7684; 5b66;

- 5fae; 5e26; 7ebf; ff1a;
- H. A. Atwater; ff0c; “Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters” (5fae; 5e26; 7ebf; 53c2; 6570; 109-115 9875; 1989 5e74; 11 6708; 3002;
- 5171; 9762; 6ce2; 5bfc; 3002;
- 5171; 9762; 6ce2; 5bfc; 4e0e; 63a5; 5730; 5c42; 3002;
- 77e9; 5f62; 6ce2; 5bfc;:
- S. Ramo, J. R. Whinnery & 548c; T. van Duzer, "Fields and Waves in Communication Electronics" ff08; 901a; 4fe1; 6570; Wiley-India, 2008, ISBN: 9788126515257 & 3002;
- 540c; 8f74; 7ebf; 3002;
- 8026; 5408; 5fae; 5e26; 7ebf;:
- H. A. Atwater; ff0c; “Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters” (5fae; 5e26; 7ebf; 53c2; 6570; 109-115 9875; 1989 5e74; 11 6708; 3002;
- M. Kirschning & 548c; R. H. Jansen, "Accurate Wide-Range Design Equations for the Frequency-Dependent Characteristic of Parallel Coupled Microstrip Lines," ff08; 5e73; 884c; 8026; 5408; 5fae; 5e26; 7ebf; 9891; 6570; IEEE 5fae; 6ce2; 7406; 8bba; 4e0e; 6280; 672f; 6c47; 520a; ff0c; 7b2c; 32 5377; 6570; 1 5377; ff0c; 7b2c; 83-90 9875; 1984 5e74; 1 6708; 3002; doi:10.1109/TMTT.1984.1132616 & 3002;
- Rolf Jansen, "High-Speed Computation of Single and Coupled Microstrip Parameters Including Dispersion, High-Order Modes, Loss and Finite Strip Thickness" ff08; 5355; 548c; 8026; 5408; 5fae; 5e26; 53c2; 6570; 6c47; 520a; 3002; MTT, 7b2c; 26 5377; 7b2c; 2 671f; 7b2c; 75-82 9875; 1978 5e74; 2 6708; 3002;

– S. March, "Microstrip Packaging: Watch the Last Step" [#x5fae;#x5e26;#x5c01;#x88c5;#xff1a;#x770b;#x67020;#x5377;#x7b2c;13;#x9875;#x7b2c;83.94;#x9875;1981;#x5e74;12;#x6708;#x3002;](#)

- [#x5e26;#x72b6;#x7ebf;#x3002;](#)
- [#x53cc;#x7ede;#x7ebf;#x3002;](#)

2.6 [#x8fc7;#x5b54;#x5916;#x5f84;](#)

[#x8fc7;#x5b54;#x5c3a;#x5bf8;#x5de5;#x5177;#x53ef;#x8ba1;#x7b97;#x7ed9;#x5b9a;#x7535;#x9540;#x5](#)

2.7 [#x5e03;#x7ebf;#x5bbd;#x5ea6;](#)

[#x5e03;#x7ebf;#x5bbd;#x5ea6;#x5de5;#x5177;#x8ba1;#x7b97;#x51fa;#x5728;#x7ed9;#x5b9a;#x7535;#x6](#)
[#x5b83;#x4f7f;#x7528;IPC-2221;#xff08;#x4ee5;#x524d;#x662f;IPC-D-275;#xff09;#x7684;#x516c;#x5f0f;#x3](#)

PCB 计算器

稳压器RF 衰减器E 系列色环电阻传输线过孔外径布线宽度电气间距电路板类别

参数

电流 (I):

1.0

A

温升 (ΔT):

10.0

°C

导线长度:

20

mm

铜电阻率:

1.72e-08

Ω·m

如果你指定最大电流，则会计算相应的布线宽度。

如果你指定其中一个布线宽度，则将计算它可以处理的最大电流。然后将计算另外的同样处理此电流的布线宽度。

控制值以粗体显示。

计算适用于最大 35A（外部）或 17.5A（内部）的电流、高达 100 °C 的温升和最多 400mil（10mm）的宽度。

来自 IPC 2221 的该公式，为

$$I = K D A T^{0.44} \left(\frac{V D H}{100} \right)^{0.725}$$

其中：I = 最大电流（单位：A 安培）ΔT = 环境温度温升（单位：°C 摄氏度）V = 布线的宽度（单位：mil 密耳）H = 布线的厚度（单位：mil 密耳）K = 0.024 用于内部布线，0.048 用于外部布线

外层布线

布线宽度 (W):

0.300387

mm

线路厚度 (H):

0.035

mm

截面积:

0.0105135

mm²

阻抗:

0.0327197

Ω

压降:

0.0327197

V

电源损耗:

0.0327197

W

内层布线

布线宽度 (W):

0.781437

mm

线路厚度 (H):

0.035

mm

截面积:

0.0273503

mm²

阻抗:

0.0125776

Ω

压降:

0.0125776

V

电源损耗:

0.0125776

W

重置为默认值

2.8 2.8.1

2.8.1 2.8.1.1

PCB 计算器

稳压器RF 衰减器E 系列色环电阻传输线过孔外径布线宽度电气间距电路板类别

mm

电压 > 500 V:
500
更新电压值

注意：表内数据最小值（来自《IPC-2221 印制板通用设计标准》）

	B1	B2	B3	B4	A5	A6	A7
0 ~ 15 V	0.05	0.1	0.1	0.05	0.13	0.13	0.13
16 ~ 30 V	0.05	0.1	0.1	0.05	0.13	0.25	0.13
31 ~ 50 V	0.1	0.6	0.6	0.13	0.13	0.4	0.13
51 ~ 100 V	0.1	0.6	1.5	0.13	0.13	0.5	0.13
101 ~ 150 V	0.2	0.6	3.2	0.4	0.4	0.8	0.4
151 ~ 170 V	0.2	1.25	3.2	0.4	0.4	0.8	0.4
171 ~ 250 V	0.2	1.25	6.4	0.4	0.4	0.8	0.4
251 ~ 300 V	0.2	1.25	12.5	0.4	0.4	0.8	0.8
301 ~ 500 V	0.25	2.5	12.5	0.8	0.8	1.5	0.8
> 500 V	0.25	2.5	12.5	0.8	0.8	1.5	0.8

* B1 - 内层导体

* B2 - 外层导体，无涂层，海拔高度 3050 米

* B3 - 外层导体，无涂层，海拔高度 3050 米 以上

* B4 - 外层导体，无涂层，永久性聚合物涂层（任何高度）

* A5 - 外层导体，装配上有保护涂层（任何高度）

* A6 - 外部元件引线/焊接，无涂层

* A7 - 外部元件引线/焊接，带保护涂层（任何高度）

2.9 2.9.1

2.9.1 2.9.1.1

2.9.1.1 2.9.1.1.1

- **Class 1 General Electronic Products:** Includes consumer products, some computer and computer peripherals suitable for applications where cosmetic imperfections are not important and the major requirement is function of the completed printed board.
- **Class 2 Dedicated Service Electronic Products:** Includes communications equipment, sophisticated business machines, instruments where high performance and extended life is required and for which uninterrupted service is desired but not critical. Certain cosmetic imperfections are allowed.
- **Class 3 High Reliability Electronic Products:** Includes the equipment and products where continued performance or performance on demand is critical. Equipment downtime cannot be tolerated and must function when required such as in life support items or flight control systems. Printed boards in this class are suitable for applications where high levels of assurance are required and service is essential.

2.9.2 PCB 类型

在 IPC-6012B 中，还定义了 6 种类型的 PCBÿ

- 无电镀通孔的电路板 (1)
 - 1 单面板
- 和带电镀通孔的电路板（2-6）
 - 2 双面板
 - 3 无盲孔或埋孔的多层板
 - 4 带有盲孔和/或埋孔的多层板
 - 5 无盲孔或埋孔的多层金属芯板
 - 6 带有盲孔和/或埋孔的多层金属

PCB 计算器

稳压器

RF 衰减器

E 系列

色环电阻

传输线

过孔外径

布线宽度

电气间距

电路板类别

注意: 该值为最小值

mm

	类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5	类别 6
线宽	0.8	0.5	0.31	0.21	0.15	0.12
最小间距	0.68	0.5	0.31	0.21	0.15	0.12
过孔: (外径 - 内径)	--	--	0.45	0.34	0.24	0.2
金属化焊盘: (外径 - 内径)	1.19	0.78	0.6	0.49	0.39	0.35
非金属化焊盘: (外径 - 内径)	1.57	1.13	0.9	--	--	--