# Calculator Tools

The KiCad Team

**REVISION HISTORY**

| NUMBER | DATE | DESCRIPTION | NAME |
|---|---|---|---|
| | | | |

# Contents

**1 介绍 1**

**2 计算器 1**

2.1 稳压器 . . . 1

2.2 RF 衰减器 . . . 2

2.3 E 系列 . . . 3

2.4 色环 . . . 3

2.5 传输线 . . . 4

2.6 过孔外径 . . . 5

2.7 布线宽度 . . . 5

2.8 电气间距 . . . 6

2.9 电路板类型 . . . 6

2.9.1 性能等级 . . . 6

2.9.2 PCB 类型 . . . 7

*参考手册*

**Copyright**

This document is Copyright © 2019-2021 by its contributors as listed below. You may distribute it and/or modify it under the terms of either the GNU General Public License (http://www.gnu.org/licenses/gpl.html), version 3 or later, or the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), version 3.0 or later.

**Contributors**

Heitor de Bittencourt. Mathias Neumann

**翻译人员**

taotieren <admin@taotieren.com>, 2019, 2020, 2021.

Telegram 简体中文交流群: https://t.me/KiCad_zh_CN

**Feedback**

KiCad 项目欢迎与本软件或其文档相
关于如何提交反馈意见或报告&#x9
https://www.kicad.org/help/report-an-issue/ 的说明

# 1 介绍

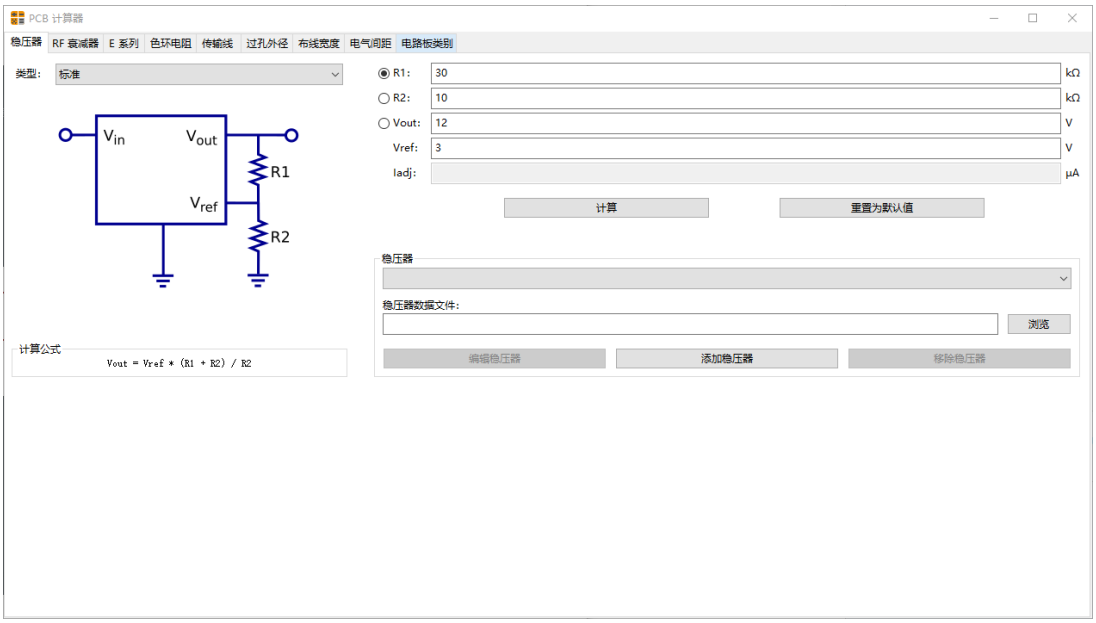
KiCad PCB 计算器是一组实用程序，可&#x

- 稳压器
- 布线宽度
- 电气间距
- 传输线
- 射频衰减器
- 色环电阻
- 电路板类型

# 2 计算器

## 2.1 稳压器

该计算器有助于找到线性和低&#x5




对于 *标准型*，输出电压 Vout 作为参&
Vref 和电阻 R1 和 R2 的函数，由以下公&#

$$Vout = Vref \cdot \left( \frac{R1 + R2}{R1} \right)$$

对于_3 端子类型_，由于从调整引&#
Iadj，有一个校正系数：

$$Vout = Vref \cdot \left( \frac{R1 + R2}{R1} \right) + Iadj \cdot R2$$

该电流通常低于 100uA，可以谨慎忽&

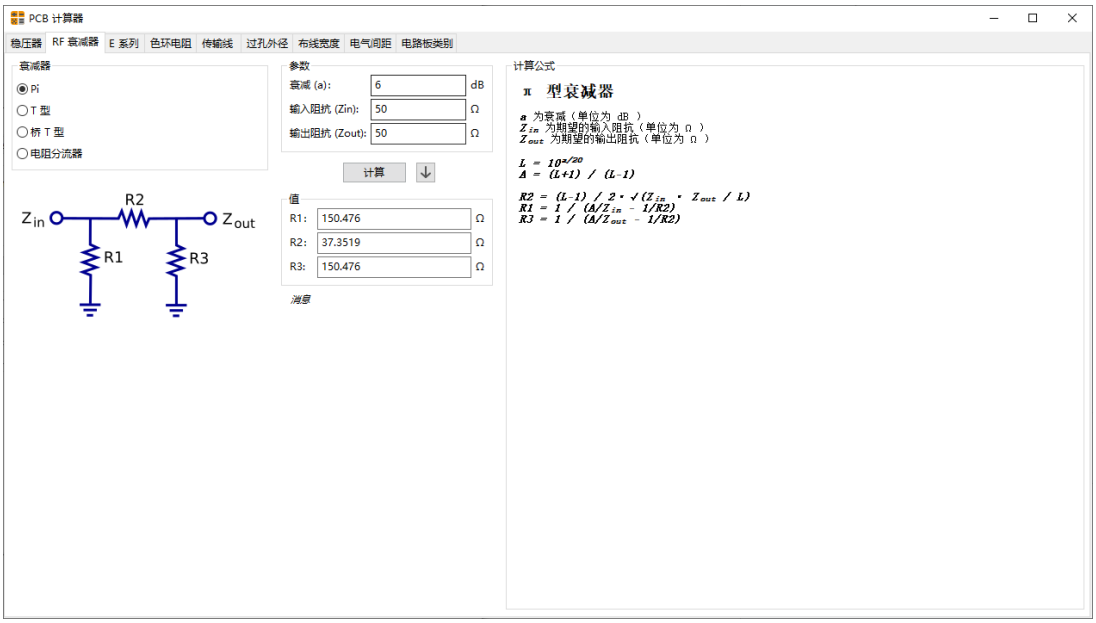
要使用这个计算器，请输入稳&#x53
*Type*、*Vref* ，如果需要，请输入 *Iadj*，选&#x

## 2.2 RF 衰减器

利用射频 (RF) 衰减器工具，你可以&

- PI（$\pi$）型
- T 型
- 桥式三通
- 电阻分压型

要使用这个工具，首先选择你&#x97




## 2.3 E 系列

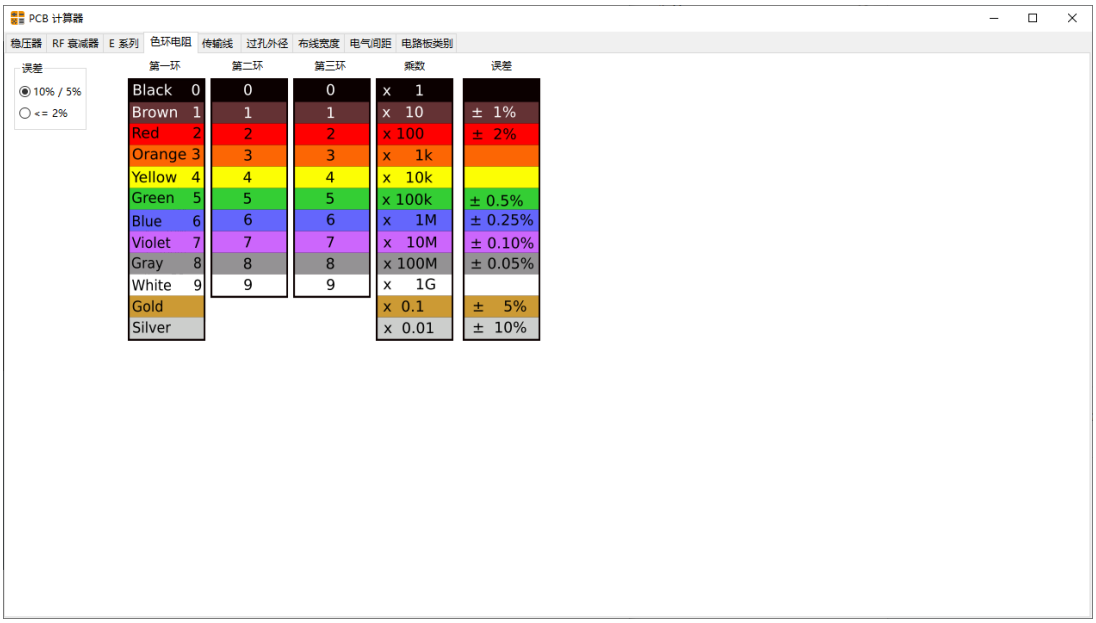
这个计算器可以帮助确定满足&#x62
E 系列电阻的组合，可以选择排&#x




## 2.4 色环

此计算器有助于将电阻器的颜&#x
要使用它，首先选择电阻的 *公&#x5
：10％，5％ 或等于或小于 2％。 例&#

- 黄 紫 红 金：4 7 x 100 ±5％ = 4700Ω，5％ 公差
- 1kΩ，1％ 公差：棕 黑 棕 棕




## 2.5 传输线

传输线理论是射频和微波工程&#x65

在计算器中，您可以选择不同&#x7

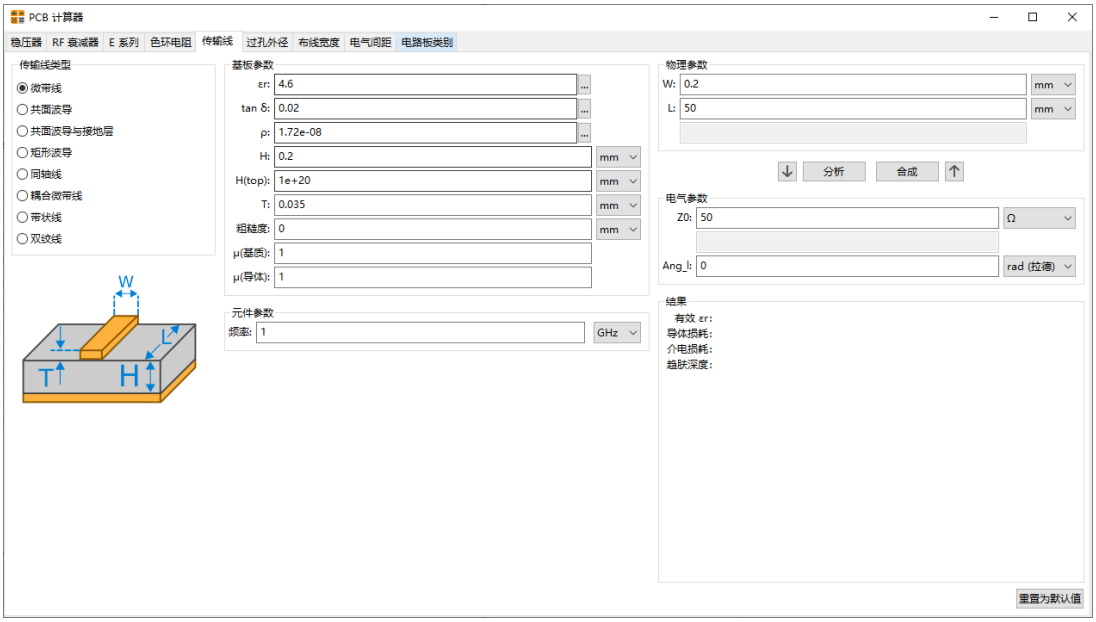
这个计算器在很大程度上是基&#x4e
Transcalc。

传输线路类型及其数学模型的&#x5

- 微带线：
  - H. A. Atwater，“Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters”(微带线参&#x6
    109-115 页,1989 年 11 月。
- 共面波导。
- 共面波导与接地层。
- 矩形波导:
  - S. Ramo, J. R. Whinnery 和 T. van Duzer, "Fields and Waves in Communication Electronics"（通信&#
    Wiley-India, 2008, ISBN: 9788126515257。
- 同轴线。
- 耦合微带线:
  - H. A. Atwater，“Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters”(微带线参&#x6
    109-115 页,1989 年 11 月。
  - M. Kirschning 和 R. H. Jansen,"Accurate Wide-Range Design Equations for the Frequency-Dependent Characteristic
    of Parallel Coupled Microstrip Lines,"（平行耦合微带线频&#x
    IEEE 微波理论与技术汇刊，第 32 卷&#
    1 卷，第 83-90 页,1984 年 1 月。doi:10.1109/TMTT.1984.1132616&#x3002
  - Rolf Jansen, "High-Speed Computation of Single and Coupled Microstrip Parameters Including Dispersion, High-Order
    Modes, Loss and Finite Strip Thickness"（单和耦合微带参数&
    汇刊。 MTT,第 26 卷,第 2 期,第 75-82 页,1978 年
    2 月。

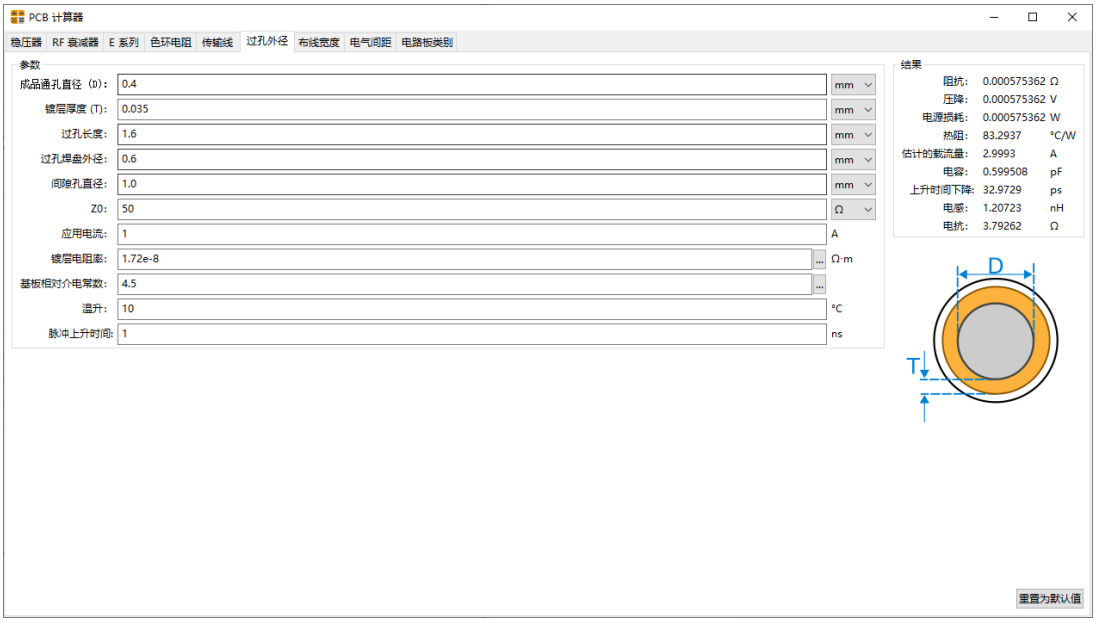
  - S. March, "Microstrip Packaging: Watch the Last Step"（微带封装：看&#x670
    20 卷,第 13 页,第 83.94 页,1981 年 12 月。

- 带状线。
- 双绞线。




## 2.6 过孔外径

过孔尺寸工具可计算给定电镀&#x5




## 2.7 布线宽度

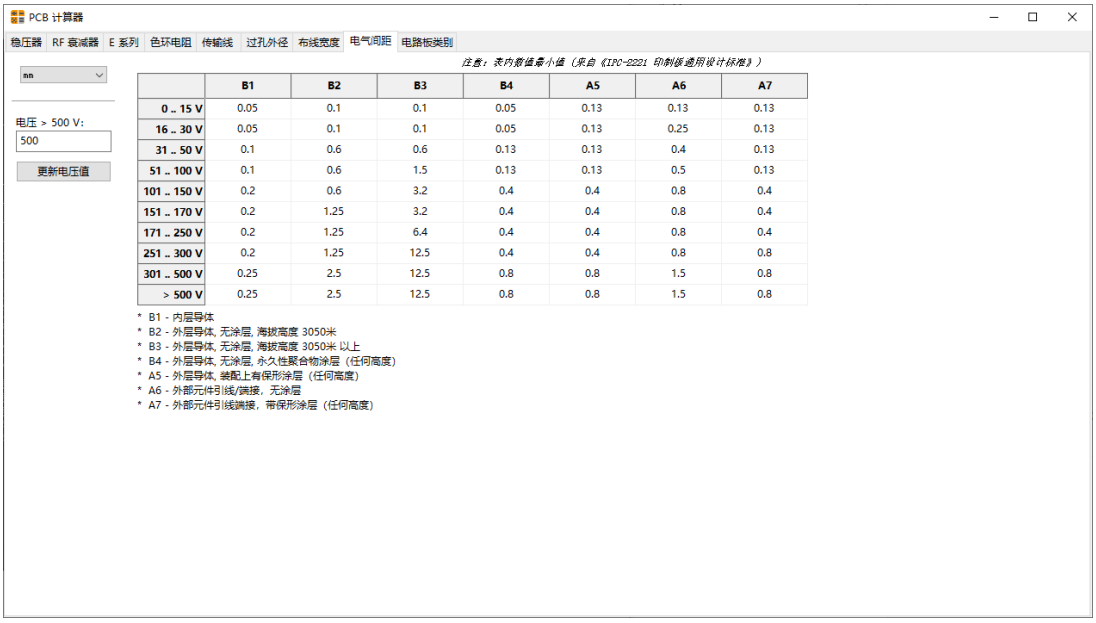
布线宽度工具计算出在给定电&#x6
它使用 IPC-2221（以前是 IPC-D-275）的公式&#x3




## 2.8 电气间距

该表有助于找到导体之间的܀&#x5

表格的每一行都有一个给定电&#x5
(DC) 或交流 (AC) 峰值）范围的导体之&#x9
500V 的电压值，请在左角的方框&#x4e2d
*更新数值*。




## 2.9 电路板类型

### 2.9.1 性能等级

在 IPC-6011 中，已经建立了三个性能&#x7b

- **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 suchas 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 PCB&#xff

- 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&#x677f
  - 6 带有盲孔和/或埋孔的多层金&#x5c5

