

# 无线测试工程师知识点分享：射频功率衰减器电阻值的确定，避免踩坑！

产品名称	无线测试工程师知识点分享：射频功率衰减器电阻值的确定，避免踩坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

摘要：射频功率衰减器是无线电领域常用部件，本文主要介绍射频功率衰减器的典型形式，以及确定衰减器电阻值的计算方法。关键词：衰减 阻抗匹配 型 T型1 概述射频功率衰减器广泛用于电子仪器的测量、电磁兼容测试、以及测量仪器内部的衰减，等等，其性能的好坏直接影响测试的准确度和测量仪器的精度。因此，设计一个精密优良的射频功率衰减器对无线电测量具有重要意义。2

电路形式射频功率衰减器一般采用电阻元件，有两种主要电路形式：型和T型。如图1所示：图1 射频功率衰减器电路类型对射频功率衰减器而言，一般不需要进行阻抗变换，即：输入阻抗和输出阻抗相等，电路呈对称形式，所以不管是型电路，还是T型电路，R2和R3取相同的阻值。3

基本要求射频功率衰减器必须遵循以下两条基本原则：3.1 阻抗匹配射频功率衰减器要对信号功率进行准确衰减必须阻抗匹配，不然就会形成驻波或反射，影响测量准确度。对衰减器输入而言，输入阻抗要与信号源的输出阻抗匹配；对衰减器输出而言，输出阻抗要与负载阻抗匹配。由于射频功率衰减器一般不需要进行阻抗变换，所以，输入阻抗、输出阻抗、负载阻抗和信号源输出阻抗都相等。3.2

衰减量符合要求电压衰减 $20\lg AT = 20\lg(V_{in}/V_{out})$  (dB) 或功率衰减 $10\lg ATP = 10\lg(P_{in}/P_{out})$  (dB) 符合所要求的衰减值，因为功率 $P = V^2/R$ ，由于输入阻抗等于输出阻抗，所以， $10\lg ATP = 10\lg(P_{in}/P_{out}) = 10\lg(V_{in}^2/V_{out}^2) = 20\lg(V_{in}/V_{out}) = 20\lg AT$ ，因此电压衰减的分贝数 (dB) 与功率衰减的分贝数 (dB) 是一致的。根据衰减的分贝数 (dB) 可求出电压衰减的倍数AT。4 电路分析计算4.1 型衰减器的计算设信号源的输出阻抗和负载阻抗均为 $R_0$ ，电压衰减倍数为 $AT = V_{in}/V_{out}$ ， $V_{in}$ 和 $V_{out}$ 分别为衰减器的输入电压和输出电压， $R_2 = R_3 = R$ ，如图2所示：虚线框内是为了计算方便虚加的。这样已知 $R_0$ 和AT，要确定 $R_1$ 和R的值。根据阻抗匹配条件，从 $V_{in}$ 往右看对地阻抗等于信号源的输出阻抗 $R_0$ ，即：所以型电路的计算公式为：

例如：若输入输出阻抗为 $R_0 = 50$ ，衰减为10dB的型衰减器，计算如下：图3 阻抗50，衰减10dB的型衰减器

4.2 T型衰减器的计算与型衰减器计算方法类似，设信号源的输出阻抗和负载阻抗均为 $R_0$ ，电压衰减倍

数为 $AT=V_{in}/V_{out}$ ， $R_2=R_3=R$ ，如图4所示，这样已知 $R_0$ 和 $AT$ ，要确定 $R_1$ 和 $R$ 的值。图4 T型衰减器的计算根据阻抗匹配条件，从 $V_{in}$ 往右看对地阻抗等于信号源的输出阻抗 $R_0$ ，即：

例如：若输入输出阻抗为 $R_0=50\ \Omega$ ，衰减为10dB的T型衰减器，计算如下：图5

阻抗 $50\ \Omega$ ，衰减10dB的T型衰减器4.3 型衰减器与T型衰减器的比较由以上计算可以看出，当衰减的分贝数较大时，在T型衰减器中 $R_1$ 将很小，由于受引线 and 焊点的影响，阻值过小很难保证其精度，从而影响衰减的准确度。例如：输入输出阻抗为 $50\ \Omega$ ，衰减为60dB时，T型衰减器中 $R=50.1\ \Omega$ ， $R_1=0.1\ \Omega$ ，而型衰减器中 $R=49.9\ \Omega$ ， $R_1=25\text{k}\ \Omega$ ，所以，当要求衰减较大时用型衰减器较合适，一般衰减，型衰减器和T型衰减器都适用。5 结束语衰减器可以组成级连形式，通过开关或继电器选择衰减量，以满足不同的衰减需要。射频功率衰减器一定要进行屏蔽，并选用无感电阻，确保频响符合要求。为了承受相应的射频功率，衰减器的电阻功率要有一定的余量。