

通信电缆试验方法

衰减常数试验 开短路法

UDC 621.315.2
:621.39:621
.317.3.08
GB 5441.7—85

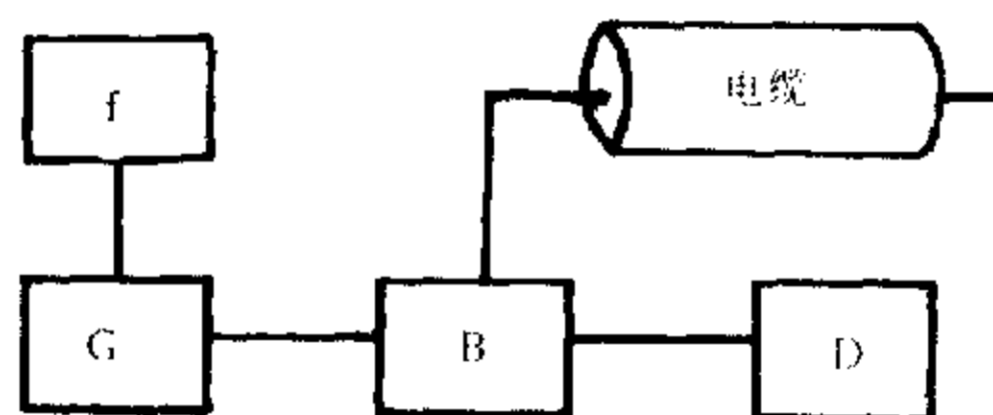
Test methods for communication cable
Attenuation coefficient test
Open and short circuit method

1 适用范围

本标准适用于在任意频率下用开短路法（简称任意频率法）测量制造长度高频对称通信电缆（包括综合电缆中的高频四线组和高频线对）的衰减常数和和谐振频率下用开短路法（简称谐振频率法）测量同轴通信电缆中同轴对的衰减常数。被测电缆的衰减范围为10dB以内。测试频率范围为2.5 MHz以下。如果测试条件允许，可扩大频率范围。

2 试验设备

测试系统接线原理图如下图：



图中：f——数字频率计；
G——振荡器；
B——高频阻抗（导纳）电桥；
D——选频电平表。

试验设备应符合下列要求：

- 2.1 振荡器：连续工作4 h的频率稳定度不大于 $\pm 0.5\%$ ；输出电平：0 ~ 20dB。
- 2.2 电桥：精度为 $\pm 2\%$ 。测量对称电缆采用对称的阻抗（导纳）电桥，测量同轴对时采用不对称的阻抗（导纳）电桥。
- 2.3 选频表：灵敏度不低于-90dB（不包括表头）。
- 2.4 数字频率计：显示数字的位数不少于6位，频率稳定度不低于 $\pm 1.5 \times 10^{-7}/24\text{h}$ 。

3 试样准备

试样为制造长度的成品电缆。

4 试验步骤

4.1 任意频率法

4.1.1 按测试系统接线原理图连接测试系统，在不接入试样电缆的情况下，接通电源，预热仪器，

直至稳定。

4.1.2 将电桥的电导(电阻)和电容(电感)各测量档置于“零”位。“相角”选择旋钮置于“容性”(感性)位置。

4.1.3 振荡器调整到所需测试频率,指示器选频后逐渐增加灵敏度,交替调节电导(电阻)、电容(电感)零平衡旋钮,直调到电桥平衡。

如必须用引线连接被测电缆时,应带着引线进行零平衡。

4.1.4 将终端开路的被测电缆接在电桥的测试接线端子或引线上,逐渐增加指示器灵敏度,交替调节电导(电阻)、电容(电感)测量旋钮,直调到电桥平衡。

读取 G (R), C (L)。

4.1.5 取下电缆,保持振荡器输出频率不变,将电桥“相角”选择旋钮置于“感性”(容性)位置,各测量档置于零位,按4.1.3条进行零平衡。然后将终端短路的被测电缆接在电桥的测试接线端子或引线上,按4.1.4条进行测试。读取 G_0 (R_0), C_0 (L_0)。

4.1.6 在实施第4.1.4,4.1.5条步骤中电桥达不到平衡时,应改变“相角”选择旋钮的位置,重新进行电桥零平衡后进行测试。

4.2 谐振频率法

4.2.1 按GB 5441.5-85《通信电缆试验方法 同轴对特性阻抗实部平均值试验 谐振法》第4.2条规定,估算出谐振频率及其间隔,选定与所需测试频率最接近的 f'_n 值作为测试频率。

4.2.2 试样终端短路,按GB 5441.5-85中第4.1条规定的步骤测试,然后从数字频率计上读取谐振频率 f_{nm0} ,从电桥的电阻(或电导)档上读取 R_0 (或 G_0)。

4.2.3 试样终端开路,重复GB 5441.5-85第4.3.2,4.3.3条步骤,然后从数字频率计上读取谐振频率 $f_{nm\infty}$;从电桥的电阻(或电导)档上读取 R_{∞} (或 G_{∞})。

4.2.4 若 f_{nm0} (或 $f_{nm\infty}$) 与估算的 f'_n 值偏离较大时,必须使振荡器输出在 f_{nm0} (或 $f_{nm\infty}$) 的频率下,重复GB 5441.5-85中第4.3.2,4.3.3条规定的步骤进行复测。

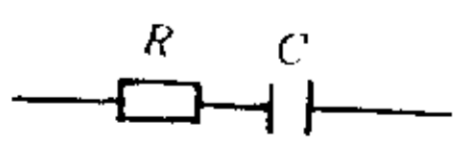
5 测试结果及计算

5.1 任意频率法

$$\alpha = \frac{4.343}{l} \operatorname{arth} \frac{2T \cos \varphi_T}{1+T^2} \text{ (dB/km)} \dots\dots\dots(1)$$

式中: $T = \sqrt{\frac{Z_0}{Z_c}}$, $\varphi_T = \frac{\varphi_0 - \varphi_c}{2}$

式中的 Z_0 , Z_c , φ_0 , φ_c 应根据电桥平衡支路不同的等效电路按下表所列公式进行计算。

序号	平衡支路等效电路	测试结果	阻抗与相角计算公式
1		R (R_0 或 R_{∞}) C (C_0 或 C_{∞})	$\varphi = -\operatorname{arctg} \frac{1}{\omega CR}$ $ Z = \frac{R}{\cos \varphi}$ 当 $\varphi \rightarrow 90^\circ$ 时 $ Z = \frac{1}{\omega C \sin \varphi}$