

用 HP 8711C RF 射频网络分析仪 测试同轴电缆研究*

杨冬渝

(汕头市广播电视局网络中心开发部, 广东 汕头 515041)

摘要:在 CATV 系统中,同轴电缆仍然在提供用户的传送声音、图象和数据服务中充当重要的中介,为了提高整个系统的高效传输,电缆的测量是非常重要的. 汕头市有线电视台采用了 HP8711C 代替老网络分析仪进行有线电视网络电缆的传输特性,反射特性等指标的测试,经过多次使用 HP8711C 的测量,分析总结了测试中经常遇到的问题,介绍了电缆指标的测试技术.

关键词:同轴电缆;电缆测试;传输特性;反射特性

中图分类号: TN913.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2000)06-107-04

0 引言

虽然新技术在整个有线电视网中有了普遍的发展,但用户网的问题仍然是网络中最薄弱的部分. 而在用户网中,同轴电缆仍然在提供用户的传送声音、图象和数据服务中充当重要的中介. 以往对同轴电缆的测试常常不够理想,直接影响了电缆线的选择、线路的安装和调试,影响了信号的传输效果. 笔者用 HP 8711C RF 射频网络分析仪对同轴电缆的测试进行了研究,并获得了一些有意义的实际使用经验,摸索出了一套切实有效的测试同轴电缆重要参数指标的方案. 下面就此方案进行研究讨论.

1 设备

①HP 8711C RF 射频网络分析仪;②网络分析仪校准件;③匹配负载.

测试框图见图 1 所示的检波模式. 传输的信号(输送到输入端 B)和反射的信号(输入 A)是通过于入射信号比较进行测量的. 网络分析仪耦合出入射信号的一小部分作为参考信号(输送到输入端 R). 网络分析仪扫描信号源频率,从而测量显示出被测器件的响应.

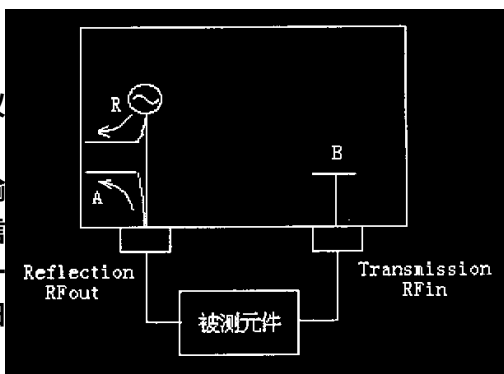


图 1 测试原理图

2 测量前的校准

- 1) 按 CAL 键, Enhance Response 软键.
- 2) 仪器会一一提示你接四种标准件——开路 (OPEN)、短路 (SHORT)、负载连接 (LOAD) 和通过电缆连接 (THROUGH CABLE).
- 3) 连接成每种校准件后,按 MEASURE STANDARD 软键.
- 4) 分析仪将测量每一种标准件,并计算新的校准系数. 当显示 Calibration complete 则校准完成.
- 5) 校准可能存入存储器,或磁盘供以后使用. 但是,对于每个测量通道,现行的校准总是被存入永久性存储器 (电池组支持),留作下一次分析仪被预置或开机使用.

3 测试电缆的准备

* 收稿日期: 2000-09-12.

作者简介: 杨冬渝,男,1974 年 1 月生,工学学士,助理工程师. 主要研究方向: 广播电视工程.

在电缆的测试过程中正确的进行电缆测试的准备工作将能大大的提高电缆检测的正确性,尤其是结构回波反射衰减 SRL 的检测。不正确的电缆准备将大大的影响电缆的测试,甚至将合格的电缆认为是不合格品,因此要很重视电缆测试前的准备工作。在测试过程中要注意以下五点:

1) 在电缆测试中必须有正确的终接。因为有线电视电缆的匹配电阻为 75 欧姆,所以要有高质量 75 Ω 的固定终接。而且,电缆的接入端的接头也必须是高质量的。无庸质疑如果采用了电阻值不正确的终接得到的测试数据肯定是不正确的。

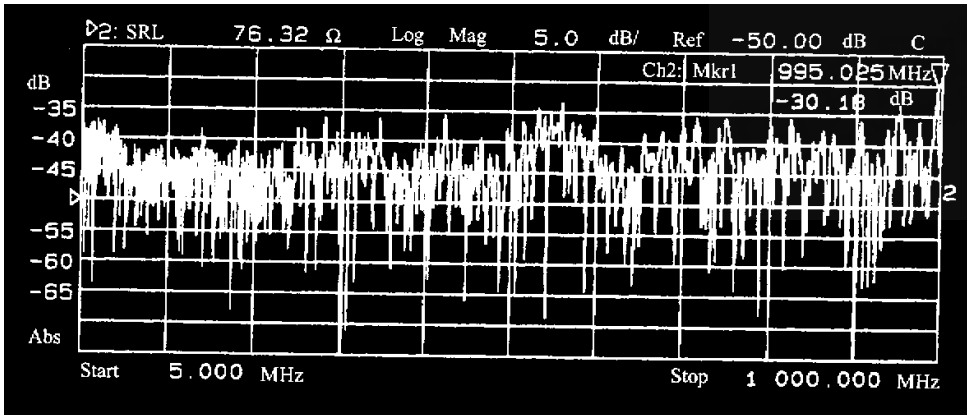


图 2 正确的电缆结构回波反射衰减检测波形

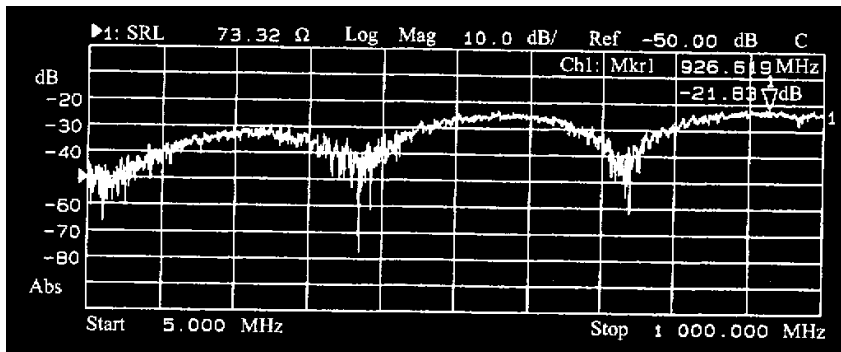


图 3 电缆弯曲变形后的结构回波检测波形

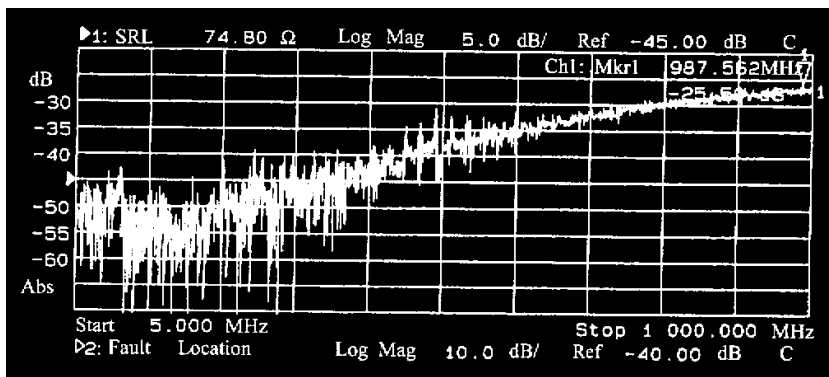


图 4 电缆切口变形后的结构回波反射衰减检测波形

2) 一般电缆前端容易因搬动而造成弯曲变形,这将导致不良的检测结果,如图 2 所示为正确的电缆

SRL 检测时的波形,图 3 为电缆有弯曲变形后的 SRL 检测波形。可以见到电缆的结构回波反射的最小值由 -30.18 dB,弯曲变形后变为 -21.83 dB,因此该电缆弯曲部分在检测中应该被去掉以保证检测准确。

3) 在检测过程中可能造成电缆切口部分受压而导致变形,将使阻抗失配而使检测结果不理想。应尽量减小变形。如图 4 所示,可以见到电缆的结构回波反射衰减的最小值由 -30.18 dB,在电缆切口变形后变为 -25.5 dB。因此,电缆的检测中要尽可能减小切口的变形,以保证检测准确。

4) 电缆切口部分必须保持干净,切口沾染上内导体或外导体上的切割时留下的碎末也将影响检测结果。其波形与图 4 相似。因此在电缆的检测中要尽可能保持电缆切口部分干净,以保证检测准确。

5) 电缆切口必须平整。如下图 5 所示。若切口不平整,其检测波形也与图 4 相似。因此在电缆的检测中要尽可能保持电缆切口平整,以保证检测准确。

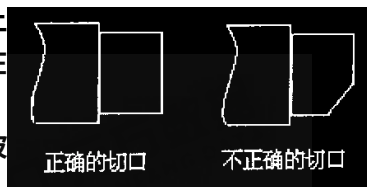


图 5 电缆切口示意图

4 测试步骤

1) 将网络分析仪频率开始置为 5 MHz,结束置为 $1\ 000$ MHz(一般可根据本台网络建设电缆要求的指标输入)。

2) 按 BEGIN 键,然后用软键(amplifier,filter,broadband passive device,mixer,or cable)选择测试的器件类型。当前选用 cable。

3) 测试电缆时按 cable 软键,屏幕上将显示 Transmission、Reflection、SRL、Fault Location,选择 Trans-

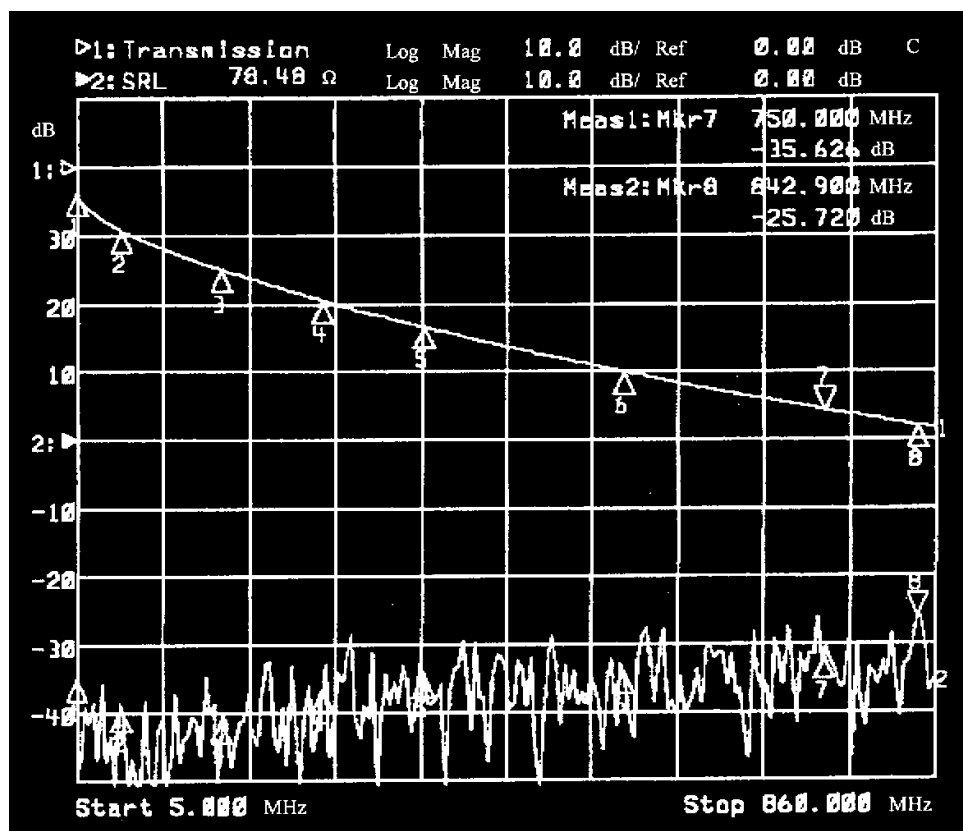


图 6 四层屏蔽电缆检测实例

mision,则进行电缆的传输衰减测量. 选择 Reflection,将进行电缆的反射测量. 选择 SRL,将进行电缆的结构回波反射的测量. 选择 Fault Location,将进行电缆断点位置的测量.

4) 看到我们所需的测量波形后,在 HP 8711C 中我们可以轻松的使用 MAKER 键,然后输入所需测量的点的频率值. 显示屏上即可见到我们需要得的测试值.

5 实际应用

在使用中,代替了老的射频网络分析仪,进行电缆、放大器、分支分配器等入网器件的检测工作. 在检测工作中我们就可以很方便、快捷、准确的得到我们所需要的数据. 如图 6 所示,在对四层屏蔽电缆的实际检测应用中取得了很好的效果. 能准确的得到我们需要的电缆的在不同频率的传输衰减值、结构回波的最大值等重要的测试数据.

6 结论

由于电缆在有线电视中把电视信号传送到千家万户,其传输特性的好坏,直接影响到千家万户电视的收视效果. 因此电缆的质量是十分重要的,要认真做好电缆的检测工作,必须在每次检测时做好仪器的校准工作,做好检测前电缆的准备工作,正确的按照检测步骤进行电缆的检测才能保证检测的准确.

参考文献:

- [1] 姚瑞虹. 关于同轴电缆测试的几个问题的解决方案. 有线电视技术,1999 (2) :46~47.
- [2] 张天民. 同轴电缆的特性与维护. 电视技术,1996, (9) :69~71.
- [3] 黄元湘,吴潮明. CATV 电缆传输特性探讨. 有线电视技术,1999, (5) :12~20.

Coaxial Cable Testing with HP 8711C RF

YANG Dong-yu

(The Network Dept. of the Broadcasting and TV Bureau of Shantou, Shantou, Guangdong Province 515041, China)

Abstract: In the CATV system, cables still are the important linkman to provide the service of carrying sound, image and data. To improve the efficiency of the whole system, it is important for us to test cables accurately. Shantou CATV Station adopt HP 8711C instead of old network analyser to test the transmission and reflection character of cables. With analyses of the problems which have happened when we test cables, the author introduce the technique of testing cables.

Key words: coaxial cable ; cable test ; transmission ; reflection

(上接第 106 页)

HPb59-1 Lead-brass Superplastic Study

ZHAN Zhao-lin

(The Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract The author treat HPb59-1 lead-brass with $470^{\circ}\text{C} \times 8\text{min}$, quenching with water. The material superplastic is remarkable 600°C 0.5mm/min drawing, $\delta = 723\%$. X-ray analysis proves that organized β' becoming no-organized β , so the material's energy increasing, re-crystalling process easy. In high temprature, the grain become axle with re-crystalling process, the grain is not growth because of $\alpha + \beta$ condition each other. HPb59-1R lead-brass also has superplastic under such condition 600°C 0.5mm/min drawing, $\delta = 307\%$.

Key words: superplastic ; test study ; plastic process

万方数据

微波射频测试仪器使用操作培训

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,推出多套微波射频以及天线设计培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>

微波射频测量仪器操作培训课程合集



搞硬件、做射频,不会仪器操作怎么行!对于射频工程师和硬件工程师来说,日常电路设计调试工作中,经常需要使用各种测试仪器测量各种电信号来发现问题、解决问题。因此,熟悉各种测量仪器原理,正确地使用这些测试仪器,是微波射频工程师和硬件工程师必须具备和掌握的工作技能,该套射频仪器操作培训课程合集就可以帮助您快速熟练掌握矢量网络分析仪、频谱仪、示波器等各种仪器的原理和使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/67.html>

矢量网络分析仪使用操作培训课程套装

矢量网络分析仪是最常用的测试仪器是射频工程师和天线设计工程师最常用的测试仪器;该套培训课程套装是国内最专业、实用和全面的矢量网络分析仪培训教程套装,包括安捷伦科技和罗德施瓦茨公司矢量网络分析仪的 5 套视频培训课程和一本矢网应用指南教材,能够帮助微波、射频工程师快速地熟练掌握矢量网络分析仪使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/34.html>



示波器使用操作培训课程套装



示波器是硬件和射频工程师几乎在每天的工作中都会用到仪器,因此掌握示波器的原理并能够正确使用示波器是所有从事电子硬件电路设计和调试的工程师必须具备的最基本的技能。本站推出的示波器视频培训课程套装既有示波器的基本原理以及示波器性能参数对测量结果影响的讲解,也有安捷伦和泰克多种常用示波器的实际操作讲解,能够帮助您更加深入地理解手边常用的示波器从而更加正确地使用示波器...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/osc/49.html>