

机顶盒的生产测试



►现在是时候了！

当今电视消费市场对机顶盒测试的要求是速度和效率。尽管信号是复杂的，但是现代的测试系统可以使测试既快捷又准确。

更多的消费者由接收模拟电视转向数字电视。他们追求的是收看更多的频道、更清晰更逼真的图像，还有更低廉的价格。为了满足日益增长的这种需求并降低价格，MPEG-2顺应性IRD（综合接收机/解码器，或简称为“机顶盒”）的制造商正扩大其生产线，并尽一切可能使价格降至最低。要使消费级的标准清晰度电视机顶盒的价格降至200美元以下，有必要严格控制生产成本。控制成本的关键是速度和效率，使机顶盒的测试能够在生产线上得以进行。

这本应用说明着重介绍在大批量的生产线上，生产标准清晰度电视机顶盒所要求的生产测试。高清晰度电视（HDTV）机顶盒也需要类似的测试，不过有关其测试的特殊之处，在本文中不作讨论。

生产测试

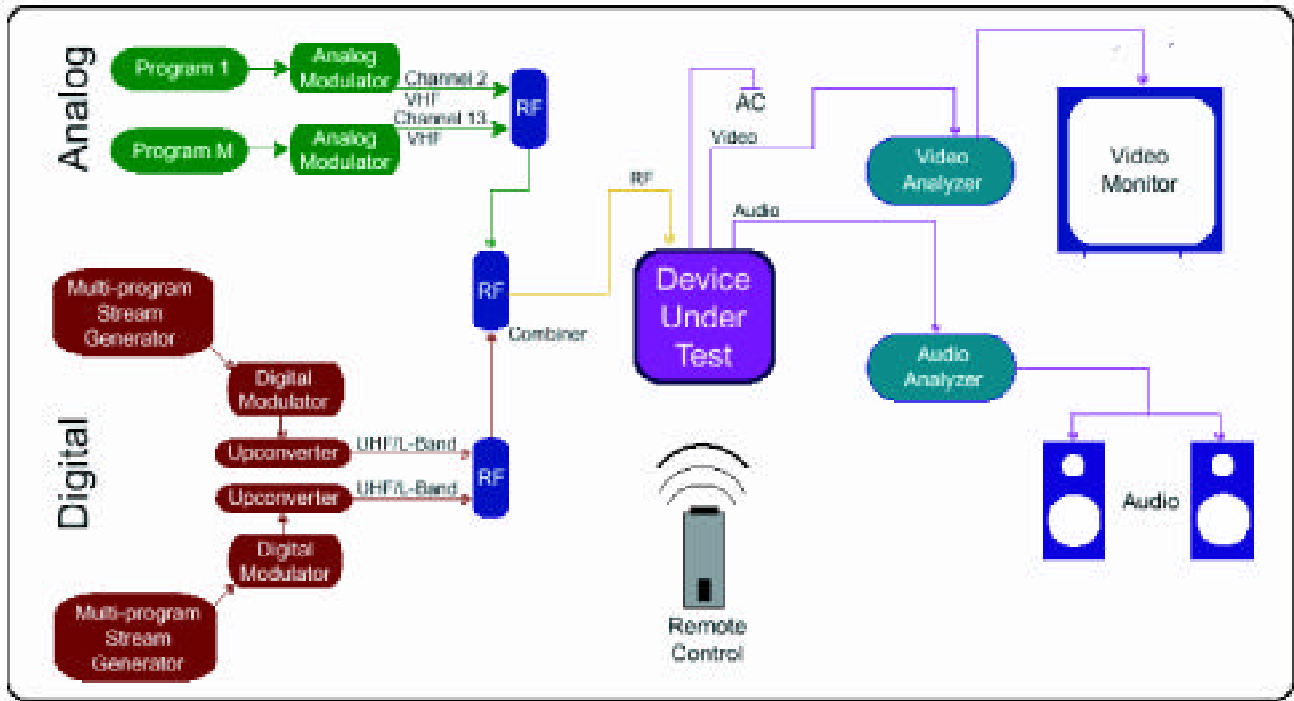
目前在IRD制造设备的批量生产过程中，每个装配线上，每天要组装完成数千个部件。如此大规模的批量生产中，在每个测试台上所规定的测试时间必须限制在数秒之内。与设计测试不同，DD设计测试需要对所有的信号通路进行深入的和系统的测试，而生产测试每次只需对有限的参量进行快速查验。这种测试一般是在快速传送线上的设计点上进行的，采用快速的通过/不通过的合格与否检验。

生产测试工程师的首要任务，是设计出一种在尽可能短的时间内能够尽可能全面地对机顶盒的功能特性作出验证的测试。这项任务还包括：验证和获取效能/成本最合算的测试设备，来用作机顶盒的输入和输出测试。

Tektronix

机顶盒的生产测试

►应用文章



►图 1: 典型的机顶盒生产测试设置方框图

暂且不论机顶盒的一些十分简单的结构性能检验 - 电源的开启与闭合、频道的变换、各处的同轴连接器是否合适以及音频输出的查验 - 生产线上最重要的参数测试是IRD的性能：

- VHF/UHF 模拟视频信号的解调
- 锁定并解调数字 RF 信号
- MPEG-2 传输码流的信号分离

此外，典型的生产测试还应检验视频音频信号的模拟性能。

如果进行的是简单的音频视频测试模式，所有这些测试很快即可完成。此后，工作人员可在监视器上直接观看实际电视节目的片段，对运动序列的画面给出最终的主观评价。

测试配置

图一为MPEG-2顺应性机顶盒的一个完整的生产线测试配置。目前使用的机顶盒不仅应当接收数字调制电视信号 - 这种信号可由卫星、电缆或地面广播来传送 - 还应当接收传统复合模拟VHF和UHF信号。因此，正如我们在图1所看到的一样，这种测试配置同时包含了模拟和数字节目流。

在数字节目流中，每个MPEG-2信号发生器均可在单个传输码流中产生无缝环路PCR(节目时钟基准)以及多套节目。

如果测试的是为电缆线路而设计的机顶盒，那么典型的测试传输码流应当含有5~7套节目。



► 图2 运动标准视频测试序列 Mobile 和 Calendar

索尼/泰克 MTG100 MPEG-2 发生器是一种轻便灵活、经济实用的信号发生装置，它可提供生产环境中的压缩数字传输码流。MTG100 能够存储和再现符合 ATSC、DVB 或 ARIB 标准的 MPEG-2 传输码流。利用 MTG100，任意传输码流均可实时更新全部时间标记、连续计数器和时间表格。MTG100 内含 PC 软件程序，因而可以对码流发生的启动/停止、输出码流的选择以及检索用户预置实施远程遥控。

我们可以看出，在图1的生产测试配置中，数字码流包含有两层调制过程。首先接收来自码流发生器的数字信号并按照 DVB、ATSC 或 ARIB 标准进行调制。例如，在卫星接收测试中，它可发送前向纠错（FEC）的传输码流并形成 QPSK 信号，或者在电缆应用测试中调制成为 QAM 信号。

第二层调制是在上变频器中进行的。它将信号上移至 RF 频段的合适频率上，用于模拟卫星传输、电缆传输或地面传输。例如，在卫星传输中，QPSK 信号可上变频至 L 波段的 950MHz~2150MHz。模拟测试流需要能够提供模拟传统 VHF 和 UHF 信号的信号发生器 - 通常为频道 2 至频道 13。泰克 TG2000 是一种多格式模块测试信号发生器，可用于生产环境中的机顶盒测试。TG2000 可以产生矩阵测试信号，这样一幅全帧图像就包含了多种测试信号，例



► 图3 VM700T 使用 NTC-7 复合测试信号行作白条脉冲和行时间测量

如彩条、多波群和 FCC 复合信号，从而可以快速测试诸如视频电平和图像调整的各种参数。

模拟和数字 RF 流可以混合并馈送到机顶盒进行测试。还可使用红外遥控以检验解码器的频道变换性能。

机顶盒输出的模拟复合 TV 信号送入到视频/音频分析仪，分析仪对解码流进行快速测量。需要注意的是，选择激励端所产生的信号模式时，应当与分析仪的测量性能相匹配。

在测量端，彩色图像监视器可以省去，不过它在观察识别运动图像序列时还是很有用的(图 2)。

泰克 VM700T 视频测量系统是一种全面综合性的视频监视和测量仪器，它既可以自动运行，也可以人工操作。音频测量可作为 VM700T 的一个选项。自动模式的测量符合各种工业标准和规范，用户可以设定测量值容限，并与 VM700T 的测量结果相比较，因此将 VM700T 用于大批量生产线上的快速测试是十分理想的。工作人员通过迅速观察各种数值以检验信号的通路质量，也可以选择测量图形显示，例如噪声频谱、群时延、K 因数、白条脉冲和行时间等，作为进一步的深入分析(图 3)。VM700T 允许用户定义测量程序，用作自动测量或有条件地再现测量结果。

机顶盒的生产测试

►应用文章

工程师也可使用 VM100 系列自动视频测量系统来快速验证复合基带视频信号。VM100 系列的自动视频测量内容包括电缆规范所必需的各种参数。

本应用说明所提及的每种泰克仪器,均具备互操作性,用户可以很方便地将泰克仪器与其它各厂家生产的激励信号源和响应测量系统配合使用。

结论

尽管MPEG技术与上述技术有着明显的不同,但在生产中的测试需求是基本一致的。生产测试工程师要求的是操作简便的、合乎规范的、可信度高的检验,以确保所有设备均能正常运行。泰克公司在开发生产各种新兴的音频、视频和电缆技术的市场上均居于领先地位。泰克公司在MPEG测试和图像质量分析上的先行工作,使其成为测试和评估MPEG基带设计的最佳选择。作为通信标准的汇合 - 包括新网络中的音频、数据、图像和视频组合 - 泰克公司的全新测试设备将确保整个信息系统的完整性。

泰克电子(中国)有限公司
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 6235 1210/1230
(86 10) 6235 1186
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼
邮编: 200040
电话: (86 21) 6289 6908
传真: (86 21) 6289 7267

泰克广州办事处
广东省广州市环市东路403号
广州国际电子大厦2107室
邮编: 510095
电话: (86 20) 8732 2008
传真: (86 20) 8732 2108

泰克成都办事处
四川省成都市一环路
南二段磨子桥天歌大厦411/413室
邮编: 610041
电话: (86 28) 544 6770
传真: (86 28) 543 4631

泰克西安办事处
西安市东大街西安凯悦(阿房宫)
饭店322室
邮编: 710001
电话: (86 29) 723 1234 - 8345
(86 29) 723 1794
传真: (86 29) 721 8549

泰克武汉办事处
武汉市武昌区民主路750号
白玫瑰大酒店924室
邮编: 430071
电话: (86 27) 8781 2760/2831
(86 27) 8731 8969
传真: (86 27) 8730 5230

泰克香港办事处
香港铜锣湾希慎道33号
利园花园3501室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

