

101025 数字地面电视传输

“数字地面电视传输”实验指导书（一）

一、实验课程编码：101025

二、实验课程名称：数字地面电视传输

三、实验项目名称：电视测试信号分析

四、实验目的

1. 了解视频测试信号的电波形，电波形的参数。
2. 了解视频测试信号在电视接收机屏幕上的图形。
3. 熟悉视频测试信号发生器的使用。
4. 熟悉数字存储示波器的使用。

五、主要设备

电视发射机，电视测试信号发生器，数字存储示波器，电视接收机。

六、实验内容

1. 电视测试信号发生器产生视频测试信号，用数字存储示波器观察，测量视频测试信号电波形的参数。
2. 将视频测试信号送入电视发射机，电视发射机正常工作。
3. 用电视接收机显示视频测试信号的屏幕图形。

七、实验步骤

1. 按图 1 连接各测量设备。

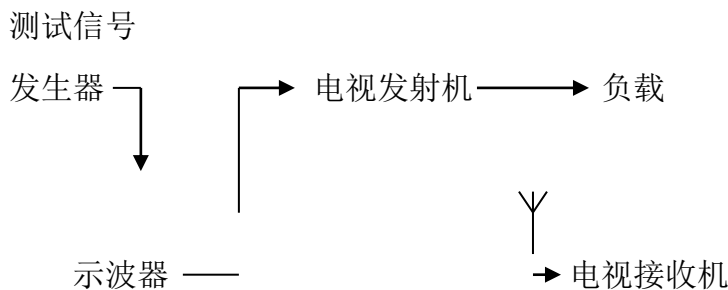


图 1

2. 测试信号发生器产生 75%彩条信号，示波器观测电波形。接收机显示图形。

3. 测试信号发生器产生多波群信号 C, 示波器观测电波形, 测量波形参数。接收机显示图形。

4. 测试信号发生器产生行扫频信号, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

5. 测试信号发生器产生平场信号 K, 分别产生 100%电平, 50%电平, 黑电平, 示波器分别观测电波形。接收机分别显示图形。

6. 测试信号发生器产生阶梯波信号 D1, 示波器观测电波形。接收机显示图形。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实验。

7. 测试信号发生器产生阶梯波叠加副载波信号 D2, 示波器观测电波形。接收机显示图形。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实验。

8. 测试信号发生器产生 2T 正弦平方波 B1 和条脉冲 B3 信号, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

9. 测试信号发生器产生 $\text{Sin}x/x$ 信号, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

10. 测试信号发生器产生副载波填充 10T 和条脉冲信号 F, G, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

11. 测试信号发生器产生国际 17 行插入测试行信号, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

12. 测试信号发生器产生国际 330 行插入测试行信号, 示波器观测电波形。接收机显示图形。

八、实验结果

1. 记录 75%彩条信号, 记录接收机显示图形。

2. 记录多波群信号 C, 测量波形参数, 记录接收机显示图形。

3. 记录行扫频信号, 记录接收机显示图形。

4. 记录平场信号 K, 分别产生 100%电平, 50%电平, 黑电平, 示波器分别观测电波形。记录接收机显示图形。

5. 记录阶梯波信号 D1, 测量波形参数, 记录接收机显示图形。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实验。

6. 记录阶梯波叠加副载波信号 D2, 测量波形参数, 记录接收机显示图形。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实

验。

7. 记录 2T 正弦平方波 B1 和条脉冲 B3 信号，测量波形参数，记录接收机显示图形。

8. 记录 Sinx/x 信号，测量波形参数，记录接收机显示图形。

9. 记录副载波填充 10T 和条脉冲信号 F,G，测量波形参数，记录接收机显示图形。

10. 记录国际 17 行插入测试行信号，记录接收机显示图形。

11. 记录国际 330 行插入测试行信号，记录接收机显示图形。

“数字地面电视传输”实验指导书（二）

一、实验课程编码：101025

二、实验课程名称：数字地面电视传输

三、实验项目名称：功率，反射损耗测量

四、实验目的

1. 巩固并深入理解图像发射机总特性指标中各项指标的定义。
2. 熟悉并掌握测量各项指标所选用的测试信号。
3. 了解测试信号发生器，示波器等设备在测量中所起的作用。
4. 熟悉各项指标测量时所使用的各设备之间的连接。

五、主要设备

电视发射机，电视测试信号发生器，数字存储示波器，功率计。

六、实验内容

1. 按图 2 接好各测量设备。

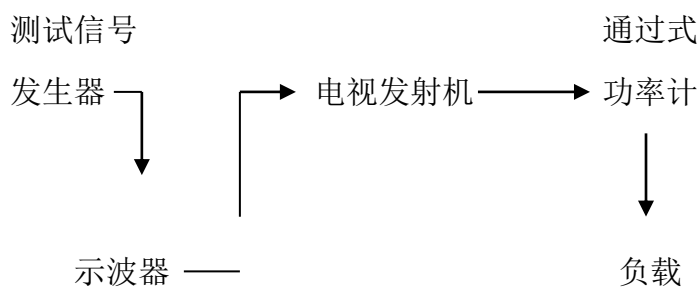


图 2

2. 测量视频输入电压以及已调图像信号的黑点平和白电平的包络电平。
3. 延时电缆法测量反射损耗。
4. 用直读法测量图像发射机的输出功率。

七、实验步骤

1. 测量视频输入电压：

测试信号发生器产生 2T 正弦平方波 B1 和条脉冲 B3 信号，把信号送入电视发射机，用示波器测量送入电视发射机的测试信号。

2. 测量电视发射机的反射损耗：

测试信号发生器产生 2T 正弦平方波信号，把信号送入 100 米长的电缆，电缆的终

端开路，用示波器测量电缆输入端的入射波和反射波信号。把电缆的终端接到电视发射机的图像信号输入口，用示波器测量电缆输入端的入射波和反射波信号。

3. 测量电视发射机的输出功率：

测试信号发生器产生黑电平的水平信号K，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接通过式功率计，功率级输出接负载。

八、实验结果

1. 测量视频输入电压：

(1) 画出你在测量视频输入电压时所选用的测试信号，并注明图像信号幅度和全电视信号的峰——峰值。

(2) 画出实测的输出已调图像信号波形，注明同步顶，黑电平，白电平相对于零基线的高度，并分别计算出其百分数。

(3) 把实测的测量视频输入电压用波形表示出来，并注明图像信号幅度和全电视信号的峰——峰值。

2. 记录实测的入射波和反射波，计算电视发射机的反射损耗。

3. 画出用直读法测量输出功率时的输出已调波，并根据实测波形和功率计指示的数值计算出同步顶功率。（假定波形的时间特性符合国家标准）

“数字地面电视传输”实验指导书（三）

一、实验课程编码：101025

二、实验课程名称：数字地面电视传输

三、实验项目名称：频率特性测量

四、实验目的

1. 掌握测量振幅——频率特性所选用的测试信号。
2. 通过测量振幅——射频特性，学会频谱分析仪的正确使用方法。
3. 了解振幅——射频特性和振幅——视频特性的测量方法的不同。

五、主要设备

电视发射机，电视测试信号发生器，数字存储示波器，频谱分析仪，图像解调器。

六、实验内容

1. 按图 3 连接各设备，测量振幅——射频特性。测量频率点 f_v (MHz)。

(f_v) -1, 5 -0, 5 +0, 5 1, 5 2 4 4, 8 5, 8

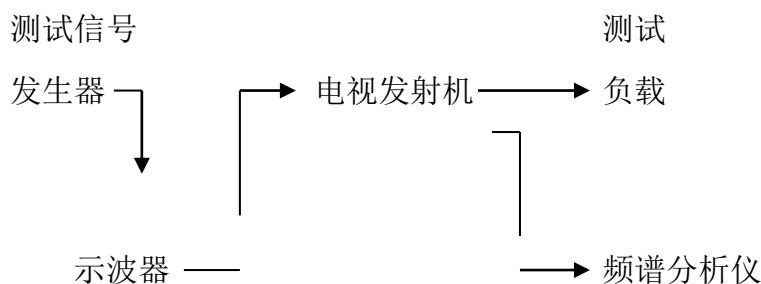


图 3

2. 按图 4 连接设备，测量振幅——视频特性。测量频率点(MHz)。

+0, 5 1, 5 2 4 4, 8 5, 8

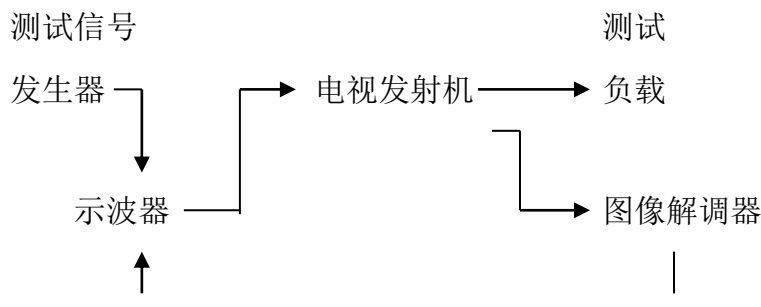


图 4

七、实验步骤

1. 测量振幅——射频特性：

测试信号发生器产生多波群信号C，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接频谱分析仪。

2. 测量振幅——视频特性：

测试信号发生器产生多波群信号C，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

八、实验结果

1. 画出实测振幅——射频特性时所选用的测试信号，并注明有关幅值和频率。

2. 对振幅——射频特性测量，根据所测得的频率点的幅值，计算出它们相对基准点（ $f_v + 0, 5 \text{ MHz}$ ）幅值的分贝数，列成表格或画出曲线。

3. 对振幅——视频特性测量，根据测得各频率点的幅值，计算出它们相对基准点（ $0, 5 \text{ MHz}$ ）幅值的分贝数，列成表格或画出曲线。

“数字地面电视传输”实验指导书（四）

一、实验课程编码：101025

二、实验课程名称：数字地面电视传输

三、实验项目名称：时域法测量线性失真

四、实验目的

1. 掌握时域法测量线性失真的方法。
2. 熟悉时域法测量线性失真时所选用的各种测试信号的波形。
3. 通过实验加深对 K 系数评价法的理解。

五、主要设备

电视发射机，电视测试信号发生器，数字存储示波器，图像解调器。

六、实验内容

1. 按图 5 连接各测量设备。

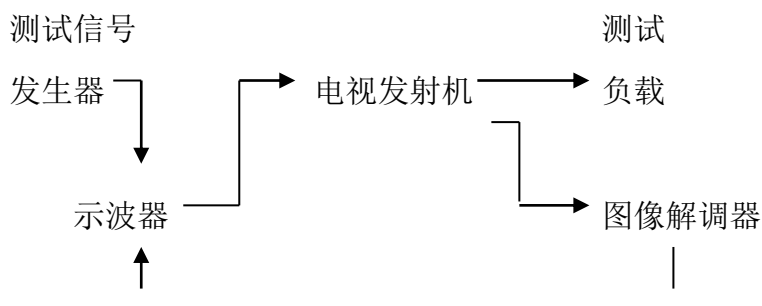


图 5

2. 用 K 系数评价法测量：

- (1) 亮度信号的场时间波形失真。
- (2) 亮度信号的行时间波形失真。
- (3) 2T 正弦平方脉冲与条脉冲幅度比。
- (4) 2T 正弦平方脉冲回波失真。

3. 用波形法测量色度——亮度增益差和时延差。

七、实验步骤

1. 用 K 系数评价法测量电视发射机的线性失真:

(1) 亮度信号的场时间波形失真。

测试信号发生器产生场方波信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

(2) 亮度信号的行时间波形失真。

测试信号发生器产生条脉冲信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

(3) 2T 正弦平方脉冲与条脉冲幅度比。

测试信号发生器产生2T正弦平方波和条脉冲信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

(4) 2T 正弦平方脉冲回波失真。

测试信号发生器产生2T正弦平方波信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

2. 测量色度——亮度增益差和时延差:

测试信号发生器产生副载波填充 10T 脉冲信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。

八、实验结果

1. 画出测量亮度信号的短时间和行时间输入的组合波形。

2. 写出测量 2T 正弦平方脉冲回波失真的步骤，画出 K_p 容限图，画出实测波形，计算出失真值。

3. 画出 K_{pb} , K_b , K_{50} 容限图及实测波形，计算出失真值。

4. 根据实测波形，计算出色度——亮度增益差和时延差。

“数字地面电视传输”实验指导书（五）

一、实验课程编码：101025

二、实验课程名称：数字地面电视传输

三、实验项目名称：视频非线性失真测量（综合性，设计性实验）

四、实验目的

1. 熟悉测量非线性失真所选用的测试信号。
2. 观察输入信号电压和三种平均图像电平对非线性失真的影响。
3. 学会测量非线性失真的正确方法。

五、主要设备

电视发射机，电视测试信号发生器，数字存储示波器，图像解调器。

六、实验内容

1. 按图 6 连接各测量设备。

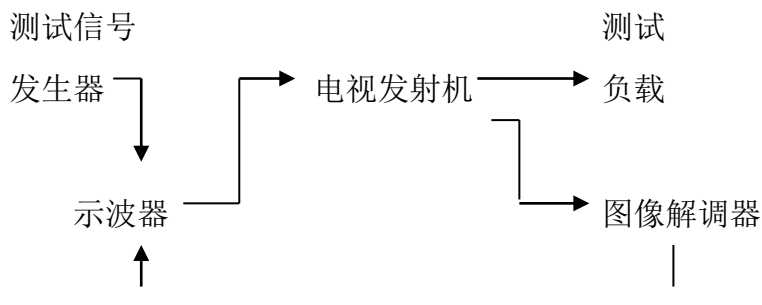


图 6

2. 测量视频亮度信号的幅度失真 D_m 。
3. 测量色度信号的非线性失真。
4. 用示波器测量微分增益失真。

七、实验步骤

1. 测量 D_m ：

测试信号发生器产生阶梯波信号，把信号送入电视发射机，电视发射机输出接负载，电视发射机输出的耦合信号接图像解调器，图像解调器输出接示波器。测量阶梯

波信号各阶梯的幅度。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实验。

2. 测量色度信号的非线性失真:

测试信号发生器产生三电平色度信号, 把信号送入电视发射机, 电视发射机输出接负载, 电视发射机输出的耦合信号接图像解调器, 图像解调器输出接示波器。

3. 测量DG:

测试信号发生器产生阶梯波叠加副载波信号, 把信号送入电视发射机, 电视发射机输出接负载, 电视发射机输出的耦合信号接图像解调器, 图像解调器输出接示波器。测量阶梯波叠加副载波信号各阶梯上叠加副载波信号的幅度。改变平均图像电平为 12, 5%, 重做上述实验。改变平均图像电平为 87, 5%, 重做上述实验。

八、实验结果

1. 画出测量 D_m 的实测方框图。

2. 画出测量 D_m 时所选用的测试信号, 注明测试信号有关的幅值和频率, 根据测得的波形计算出失真值。

3. 用测试信号 G_2 测量色度信号的非线性失真, 画出实测波形, 注明测试信号有关的幅值和频率, 根据测得的波形计算出失真值。

4. 画出用示波器测量DG时所选用的测试信号, 注明测试信号有关的幅值和频率, 并根据测得的波形计算出微分增益失真值。