

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 198—2003

有线数字电视广播 QAM 调制器 技术要求和测量方法

Specifications and methods of measurement
on QAM modulator used in digital cable broadcasting system

2003-12-19 发布

2004-02-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

前 言

本标准规定了符合GY/T 170-2001《有线数字电视广播信道编码与调制规范》和GY/T 106-1999《有线电视广播系统技术规范》的有线数字电视广播QAM调制器的技术要求和测量方法。本标准的技术要求参考了国内外有关有线数字电视广播QAM调制器的技术参数,并充分考虑了有线数字电视广播QAM调制器在有线数字电视系统中的实际应用要求。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家广播电影电视总局广播电视计量检测中心、浙江省广电科技股份有限公司、深圳市飞通宽带技术有限公司、深圳市迪瑞计算机技术有限公司。

本标准主要起草人:龚波、姚瑞虹、高滨、杨旭峰、蔺洋。

有线数字电视广播 QAM 调制器 技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了符合GY/T 170-2001和GY/T 106-1999的有线数字电视广播QAM调制器的技术要求和测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可以采用。有争议时,应以本标准为准。

本标准适用于有线数字电视广播QAM调制器的研发、生产、使用和运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GY/T 106-1999 有线电视广播系统技术规范

GY/T 170-2001 有线数字电视广播信道编码与调制规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

调制误差率 modulation error ratio

标称矢量幅度的平方和与误差矢量幅度的平方和之比,用dB表示。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ASI Asynchronous Serial Interface 异步串行接口

PCR Program Clock Reference 节目时钟基准

QAM Quadrature Amplitude Modulation 正交幅度调制

SPI Synchronous Parallel Interface 同步并行接口

TS Transport Stream 传送流

4 技术要求

有线数字电视广播QAM调制器的技术要求见表1。

表1 有线数字电视广播 QAM 调制器技术要求

序号	项 目	单位	技术指标	备 注
1	输入信号帧结构、信道编码和调制方式	—	应符合 GY/T 170-2001 的规定	
2	必备调制方式	—	64-QAM 和 256-QAM	
3	输出符号率范围	Mbaud	3.6 ~ 6.952 可调	
4	输入信号接口特性	—	应符合 GY/T 170-2001 附录 A 的规定	
5	工作频率	MHz	在 110MHz ~ 862MHz 范围内应符合 GY/T 106-1999 关于频率的划分	
6	载波频率偏差	kHz	25	对于捷变频调制器,应在工作频段的最高频道进行测量。
7	调谐频率步进	kHz	250	固定频道调制器不作规定。
8	最大输出电平	dBm	-8	对于捷变频调制器,应在工作频段的最高、最低和中间频道分别测量,取最小值。
9	输出阻抗		75	
10	输出端反射损耗	dB	12	输出电平为-8dBm。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高频道进行测量。
11	调制误差率	dB	32 (64-QAM)	输出电平为-8dBm,符号率为 6.875Mbaud,均衡关闭。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高、最低和中间频道分别测量,取最小值。
			30 (256-QAM)	
12	载噪比	dB	40	输出电平为-8dBm,符号率为 6.875Mbaud。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高、最低和中间频道分别测量,取最小值。
13	寄生输出抑制比	dB	50	输出电平为-8dBm,符号率为 6.875 Mbaud。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高、最低和中间频道分别测量,取最小值。
14	相位噪声	dBc/Hz	-65 @1kHz -80 @10kHz -100 @100kHz	输出为无调制载波,输出电平为-8dBm。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高频道进行测量。
15	PCR 抖动	ns	± 500	输出电平为-8dBm,调制方式为 256-QAM,符号率为 6.875Mbaud。对于捷变频调制器,应在工作频段的最高频道进行测量。
16	码流输入端口	—	ASI : BNC 型, 75 (必备) SPI : 25 芯, 阴性 (可选)	
17	射频输出端口	—	BNC 型或 F 型, 75	

5 测量方法

5.1 主要测量仪器

5.1.1 数字电视测试信号发生器

码率准确度 : 3×10^{-6} ;

ASI 信号抖动： $< 0.1 \text{ UI}$ ；

PCR抖动： $< 50 \text{ ns}$ 。

5.1.2 数字矢量分析仪

带宽： $5\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ 。

5.1.3 频谱分析仪

带宽： $5\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ ；

幅度准确度： 0.5dB ；

频率准确度： 1Hz 。

5.1.4 扫频信号发生器

带宽： $5\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ ；

信号输出幅度： -28dBm 。

5.1.5 数字电视测试接收机

带宽： $5\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ ；

频率准确度： 2×10^{-6} ；

PCR抖动： $< 50 \text{ ns}$ 。

5.1.6 码流分析仪

5.2 最大输出电平的测量

5.2.1 测量框图

见图1。

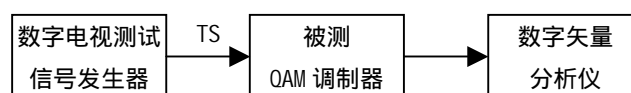


图1 最大输出电平、载噪比、寄生输出抑制比、调制误差率、相位噪声测量框图

5.2.2 测量步骤

- 按图 1 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，并将被测 QAM 调制器的输出电平设置为最大；
- 调节数字矢量分析仪的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率 f_c ；
- 选择数字矢量分析仪的带内功率测量功能，设置带内功率测量游标的下限频率为 $f_c - 4\text{MHz}$ ，上限频率为 $f_c + 4\text{MHz}$ ，直接测量最大输出电平值。

5.3 载噪比、寄生输出抑制比的测量

5.3.1 测量框图

见图1。

5.3.2 测量步骤

- 按图 1 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，设置被测 QAM 调制器输出电平为 -8dBm ，记为 C ；
- 调节数字矢量分析仪的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率 f_c ；
- 选择数字矢量分析仪的带内功率测量功能；
- 设置带内功率测量游标的下限频率为 $f_c - 14\text{MHz}$ ，上限频率为 $f_c - 6\text{MHz}$ ，测量噪声带内功率 $N_1(\text{dBm})$ ；
- 设置带内功率测量游标的下限频率为 $f_c + 6\text{MHz}$ ，上限频率为 $f_c + 14\text{MHz}$ ，测量噪声带内功率 $N_2(\text{dBm})$ ；
- 取 C 与 N_1 、 N_2 差值的最小值(dB)，即为载噪比值；
- 在 $110\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ 范围内，测量最大寄生产物的电平，记为 $S(\text{dBm})$ ；
- 取 C 与 S 的差值(dB)，即为寄生输出抑制比值。

5.4 调制误差率的测量

5.4.1 测量框图

见图1。

5.4.2 测量步骤

- 按图 1 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，设置被测 QAM 调制器输出电平为-8dBm；
- 调节数字矢量分析仪的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率，用数字矢量分析仪对被测 QAM 调制器输出的射频信号进行解调；
- 选择数字矢量分析仪的调制误差率测量功能，分别测量 64-QAM 和 256-QAM 的调制误差率值。

5.5 相位噪声的测量

5.5.1 测量框图

见图1。

5.5.2 测量步骤

- 按图 1 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，设置被测 QAM 调制器输出电平为-8dBm；
- 将被测 QAM 调制器设置为无调制载波输出状态，调节数字矢量分析仪的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率；
- 选择数字矢量分析仪的相位噪声测量功能，分别测量偏离载波中心频率 1kHz、10kHz 和 100kHz 处的相位噪声值。

5.6 输出端反射损耗的测量

5.6.1 测量框图

见图2。

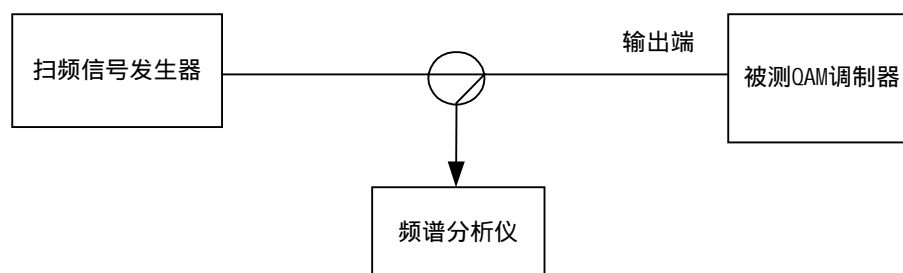


图2 输出端反射损耗测量框图

5.6.2 测量步骤

- 按图 2 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，设置被测 QAM 调制器输出电平为-8dBm；
- 按被测 QAM 调制器工作频段，设置扫频信号发生器输出信号的频率范围；
- 调节频谱分析仪的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率；
- 断开被测 QAM 调制器，用频谱分析仪读取一个电平 A (dBm)；
- 接入被测 QAM 调制器，用频谱分析仪读取另一个电平 B (dBm)；
- 计算 $L=A-B$ ，L (dB) 即为被测 QAM 调制器输出端反射损耗值。

5.7 载波频率偏差的测量

5.7.1 测量框图

见图3。

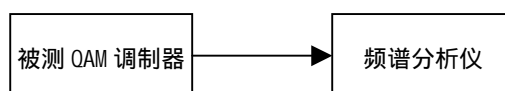


图3 载波频率偏差测量框图

5.7.2 测量步骤

- 按图 3 连接测量仪器和被测 QAM 调制器；
- 将被测 QAM 调制器设置为无调制载波输出状态，并设置被测 QAM 调制器的标称工作频率 f_c ；

- c) 用频谱分析仪读取被测 QAM 调制器的实际工作频率 f_c ；
- d) 计算 $f_0 = f_c - f_c$, f_0 即为被测 QAM 调制器的载波频率偏差值。

5.8 PCR 抖动的测量

5.8.1 测量框图

见图4。

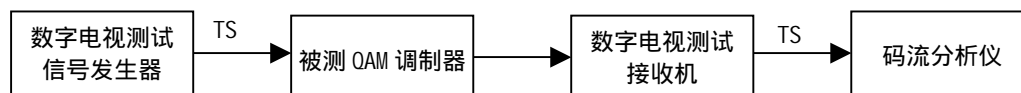


图4 PCR 抖动测量框图

5.8.2 测量步骤

- a) 按图 4 连接测量仪器和被测 QAM 调制器，设置被测 QAM 调制器输出电平为-8dBm；
- b) 调节数字电视测试接收机的中心频率至被测 QAM 调制器的工作频率，用数字电视测试接收机对被测 QAM 调制器输出的射频信号进行解调，将输出的 TS 流接入码流分析仪；
- c) 用码流分析仪直接测量 PCR 抖动值。