

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 141-1999

有线电视模拟电视信号加解扰系统入网 技术要求和测量方法

Specifications and methods of measurement on
scramble/descramble system used for analog TV signal in
CATV systems

1999-11-17 发布

2000-02-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

前 言

本标准是对 GY/T114-1994 《有线电视加解扰系统通用技术要求》进行的修订，其中对范围、引用标准、定义、基本技术要求、技术指标要求、加解扰系统图象主观评价方法进行了修订，对功能检验、测量方法进行了补充。根据补充修订的内容和应用范围，原标准更名为《有线电视模拟电视信号加解扰系统入网技术要求和测量方法》。

本标准规定了有线电视模拟电视信号加解扰系统的技术要求和测量方法。本标准作为入网的技术依据，适用于有线电视模拟电视信号加解扰系统的设计、调试、质量评价和运行维护。本标准是在大量的实际检验测试的基础上，对原标准进行补充、完善、修订而形成的，力求客观合理，做到系统性和利于操作。

本标准代替 GY/T114-1994 《有线电视加解扰系统通用技术要求》。

本标准有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、广播科学研究院有线电视研究所、上海广播电视局技术中心和福州大通天际电讯设备有限公司。

本标准主要起草人：张红、聂明杰、杨红心、陶鸣成、周师亮、赖若军、程铁。

中华人民共和国广播电影电视行业标

有线电视模拟电视信号加解扰系统入网 技术要求和测量方法

GY/T 141 - 1999

Specifications and methods of measurement on
scramble/descramble system used for analog TV signal in
CATV systems

1 范围

本标准规定了有线电视模拟电视信号加解扰系统的技术要求和测量方法。

本标准适用于有线电视模拟电视信号加解扰系统设计、调试、质量评价和运行维护。对于能确保同样测量准确度的任何等效测量方法也可应用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3174-1995	PAL-D 制电视广播技术规范
GB 7401-1987	彩色电视图象质量主观评价方法
GB 9025-1988	30MHz~1GHz 声音和电视信号的电缆分配系统---机电配接值
GB 11318.13-1996	电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件--接收机变换器通用规范
GB 12281-1990	彩色电视广播接收机与其它设备互连配接要求
GB/T 6510-1996	电视和声音信号的电缆分配系统
GB/T 14219-1993	中文图文电视技术规范
GY/T 106-1999	有线电视广播系统技术规范
GY/T 121-1995	有线电视系统测量方法
GY/T 125-1995	有线电视系统接收机变换器入网技术条件和测量方法

3 定义

本标准采用下列定义

3.1 有线电视模拟电视信号加解扰系统

CATV scramble/descramble system used for analog TV signal

在系统发送端对模拟基带或射频电视信号进行加扰，系统接收端被授权后可对加扰电视信号进行解扰的系统。

3.2 加扰 scrambling

改变信号的特性，以防未授权者接收。

3.3 解扰 descrambling

将被加扰的电视信号恢复成原信号。

3.4 加密 encryption

国家广播电影电视总局1999-11-17 批准

2000-02-01 实施

在加解扰系统的发送端,将“与解扰相关的信息”用密码方式处理后传送,以防未经授权者直接利用该信息进行解扰。

3.5 解密 decryption

在加解扰系统的接收端,把“与解扰相关的信息”恢复原样,以供解扰。

3.6 加扰器 scrambler, encoder

对信号进行加扰的设备。

3.7 解扰器 descrambler, decoder

对被加扰信号进行解扰的设备。

3.8 基带加扰 baseband scramble

对基带图象或同时对伴音信号进行加扰。

3.9 射频加扰 RF scramble

对已调制电视信号进行加扰。

3.10 模拟加扰 analog scramble

用模拟处理方式对模拟的图象或伴音信号进行加扰。

3.11 数字加扰 digital scramble

用数字处理方式对模拟的图象或伴音信号进行加扰。

3.12 解扰信息 descrambling information

供解扰用的授权信息。

3.13 解密信息 decryption information

供解密用的授权信息。

3.14 寻址 addressing

根据加解扰系统中的用户管理系统给出的地址代码,找出相应地址的方法。

3.16 安全性 security

指未经授权者在企图接收加扰电视信号时所遇到的困难程度。

4 基本技术要求

4.1 加扰

4.1.1 加扰处理可采用射频加扰,基带加扰(包括模拟处理方式和数字处理方式)及可以达到加扰目的的其他方式。

4.1.2 系统可只对图象信号加扰,也可同时对图象和伴音信号加扰。

4.1.3 图象和伴音的加扰深度可以从无法视听到略可辨认的范围内选择。

4.2 解扰信息

4.2.1 解扰信息不应对本频道及其他频道的图象和伴音信号产生干扰。

4.2.2 国际和国内插测行均不能用于传送解扰信息。

4.2.3 解扰信息应有足够的冗余度,以保证载噪比在 36dB 门限值的情况下能正常工作。

4.2.4 用户地址码的最低寻址速率不少于每秒 50 户。

4.3 解扰

4.3.1 解扰器对输入的非加扰电视信号应具有直通功能。解扰后的电视信号应符合 GB3174。

4.3.2 解扰器根据用途可分为集体用户型和家用型。

4.3.3 集体用户型解扰出信号用于多用户的分配。

4.3.4 家用型解扰器用于个体用户解扰，可与接收机变换器合为一体。

5 技术指标要求

5.1 系统技术指标要求

5.1.1 将加扰器、解扰器组成系统进行测量，根据解扰器的用途及其输入、输出口分为以下三类测试系统：

I 类：与基带输出的集体用户型解扰器相连的系统

IIA 类：与射频输入、基带输出的家用型解扰器相连的系统

IIB 类：与射频输入、射频输出的家用型解扰器相连的系统

5.1.2 测量系统技术要求见表 1

表 1 系统性能参数和技术要求

序号	性能参数	单位	技术要求			测量方法
			I 类	IIA 类	IIB 类	
1	微分增益	%	7	10	12	8.3.1
2	微分相位	度	7	10	12	8.3.1
3	色亮增益差	%	5	6	6	8.3.2
4	色亮时延差	ns	45	60	100	8.3.2
5	视频信噪比 (加权)	dB	57	48	46	8.3.3
6	视频 带内平坦度	dB	±1	±2.5	±3	8.3.4
7	群时延	ns	50	80	100	8.3.5
8	音频 带内平坦度	dB	±1.5	±3	±3	8.3.6
9	音频失真度	%	2	3	4	8.3.7
10	音频信噪比	dB	60	50	45	8.3.8
注：						
1 视频平坦度频率范围要求 0MHz ~ 5MHz。						
2 音频平坦度频率范围要求 I 类系统为 40Hz ~ 15KHz，IIA 和 IIB 类为 100Hz ~ 10KHz。						

5.1.3 加解扰系统除满足表 1 的技术要求外，主观评价还应不低于 4 分的要求。

5.2 射频输入的解扰器应带有接收机变换器的功能，解扰器的技术要求主要依据 GY/T 125，射频技术要求见表 2。

表 2 射频技术要求

序号	性能参数	单位	技术要求
1	最高工作频率	MHz	550
2	最小频道容量	---	59
3	额定输入电平	dBuV	60-75
4	输入输出阻抗		75 不平衡
5	输入端反射损耗	dB	6
6	输出端反射损耗	dB	VHF : 8 UHF : 6
7	射频输出电平	dBuV	74±4
8	图象伴音功率比	dB	14±4
9	频率准确度	kHz	500
10	图象伴音载频间距	kHz	6500±20
11	载波复合二阶差拍比	dB	57
12	输入差拍抑制比	dB	30
13	带内寄生输出抑制	dB	57
14	输出频率漂移	kHz	500

6 物理接口要求

加扰器、解扰器的输入、输出接口应满足国标 GB 9025 和国标 GB12281 的要求。

7 功能检验

利用测试仪器对被测加解扰系统进行功能验证，按表 3 的项目进行。

表 3 功能检验项目表

序号	检验项目	检 验 结 果	备注
1	加扰方式		
2	视频处理方式		
3	音频处理方式		
4	加扰效果描述		
5	场逆程检验		
6	直通功能		
7	寻址功能		

7.1 加扰方式检验,利用测试仪验证被测设备加扰方式为射频方式或基带方式；如果是基带方式，验证是模拟处理方式加扰还是数字处理方式加扰。

7.2 视频处理方式检验,利用视频分析仪验证基带加扰方式下的具体视频处理方式：同步处理、视频倒相、

行切割、行旋转或其他视频处理的方式。

7.3 音频如果加扰，检验其处理方式。

7.4 加扰效果描述功能检验,利用图象监视器或电视接收机判别加扰的效果。

7.5 场逆程检验,只对基带加扰器中解扰信息置于场逆程的加扰器，用视频分析仪检验插测行不被占用。

7.6 寻址功能检验，通过系统演示检验是否具有可寻址功能。

8 测量方法

8.1 测量总则

8.1.1 系统测量须将加扰器设置为加扰状态，加扰效果设为最深加扰状态。

8.1.2 系统测量各项视频技术参数须在视频正程行上测试。

8.1.3 系统测量需要的标准调制器性能指标应足够高。建议在系统测试前，将测试用调制器的各项参数指标作基准测试，以排除其对被测加解扰设备指标的影响。

8.2 系统测量框图

8.2.1 I 类系统测量设备的连接见图 1

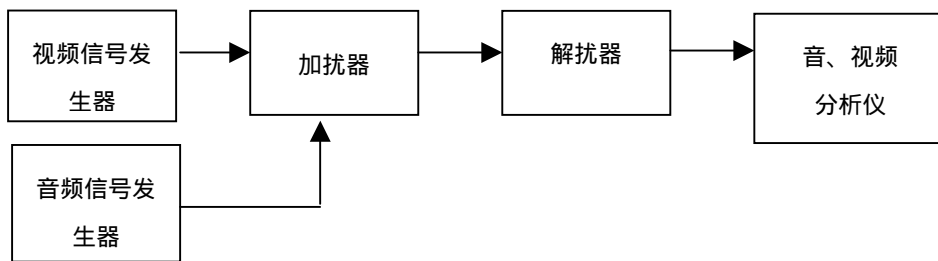


图 1 I 类系统测量方框图

8.2.2 IIA 类系统测量设备的连接见图 2a，IIB 类系统测量设备的连接见图 2b：

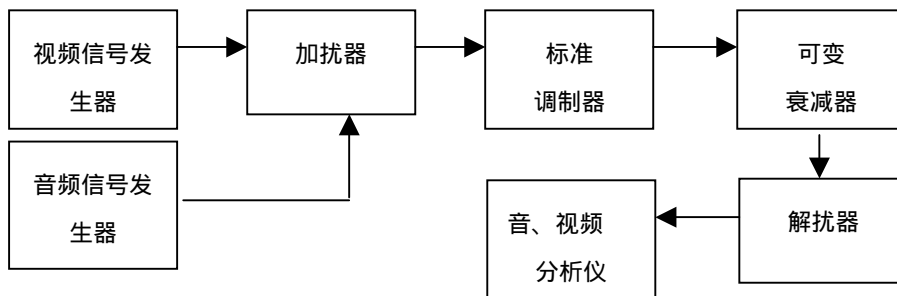


图 2a

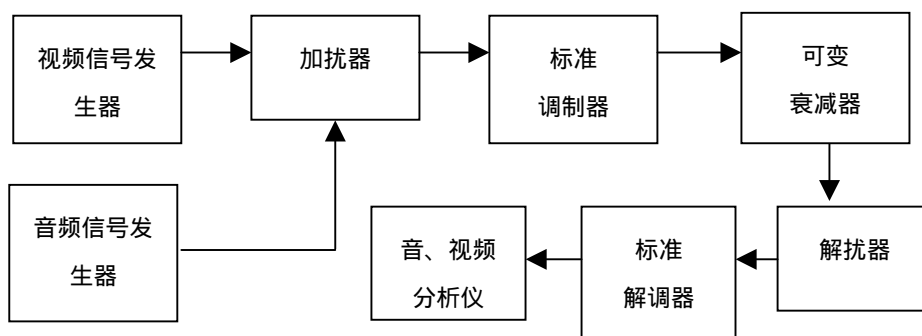


图 2b

图 2 II类系统测量方框图

8.3 实验步骤

8.3.1 微分增益、微分相位

- 置视频信号发生器输出在正程中含有五阶梯波上叠加副载波信号，幅度为 $1V_{p-p}$ 。
- 若使用标准调制器，则调制度调为 80%（在示波器上监测），RF 输出电平为 70dBuV。
- 标准解调器为同步解调方式。
- 用视频分析仪在正程测量微分增益和微分相位的值。
- 定义参见 GB/T 6510。

8.3.2 色亮增益差、色亮时延差

- 置视频信号发生器输出在正程中含有条脉冲信号和副载波填充的 20T 或 10T 脉冲信号。
- 若使用标准调制器，则调制度调为 80%（在示波器上监测），RF 输出电平为 70dBuV。
- 标准解调器为同步解调方式。
- 用视频分析仪在正程测量色亮时延差和色亮增益差的值。

8.3.3 视频信噪比

- 若加扰处理是数字加扰方式，置视频信号发生器输出在正程中含有斜场信号，否则送 50% 灰度平场信号。
- 音频信号送 1kHz，幅度为 0dBm。
- 若使用标准调制器，则调制度为 80%（在示波器上监测），RF 输出电平为 70dBuV。
- 标准解调器为同步解调方式。
- 视频分析仪选取 5MHz 低通滤波器、4.43MHz 陷波、加权滤波器，
- 用视频分析仪在正程测量视频信噪比的值。

8.3.4 视频带内平坦度

- 置视频信号发生器输出在正程中含有多波群信号，幅度为 $420mV_{p-p}$ 。
- 若使用标准调制器，则调制度为 80%（在示波器上监测），RF 输出电平为 70dBuV。
- 标准解调器为同步解调方式。

d.用视频分析仪测量视频带内平坦度的值。

e.定义参见 GB/T 6510。

8.3.5 群时延

a.置视频信号发生器输出 $\sin x/x$ 信号。

b.若使用标准调制器，则调制度调为 80%（在示波器上监测），RF 输出电平为 70dBuV。

c.标准解调器为同步解调方式。

d.用视频分析仪测量群时延的值。

8.3.6 音频带内平坦度

a. 若解扰器为基带输出，用音频分析仪在指定的频率范围内测出其音频带内平坦度，基准频率为 1kHz。

b. 若解扰器为射频输出，将音频信号发生器输出频率置为 1kHz，调整信号电平，使解扰器的调制频偏为 $\pm 12.5\text{kHz}$ 。用音频分析仪在指定的频率范围内测出其音频带内平坦度，基准频率为 1kHz。

8.3.7 音频失真度

a. 若解扰器为基带输出，将音频信号发生器输出频率置为 1kHz，电平为 0dBm，在音频分析仪的电平表上测量系统的音频失真度。

b. 若解扰器为射频输出，将音频信号发生器输出频率置为 1kHz，调整其信号电平，使解扰器的调制频偏为 $\pm 50\text{kHz}$ 。在音频分析仪的电平表上测量系统的音频失真度。

8.3.8 音频信噪比

a. 置视频信号发生器输出黑场信号。

b. 若解扰器为基带输出，将音频信号发生器输出频率置为 1kHz，电平为 0dBm，在音频分析仪的电平表上测量系统的信噪比。

c. 若解扰器为射频输出，将音频信号发生器输出频率置为 1kHz，调整其信号电平，使解扰器的调制频偏为 $\pm 50\text{kHz}$ 。在音频分析仪的电平表上测量系统的信噪比。

9 加解扰系统图象质量主观评价方法

9.1 加解扰系统图象质量主观评价应参照 GB7401 第 4.2 条五级损伤制标准执行。

9.2 主观评价用的信号源应采用高质量的黑白图片，建议图象内容包括黑场、白场、灰场、行场锯齿波，以及高质量彩条测试图片。

9.3 加扰器应工作于最深度加扰方式。

《有线电视模拟电视信号加解扰系统 入网技术要求和测量方法》 编制说明

一 任务由来

本标准是根据原广播电影电视部科技司【广技监字(1998)40号】文要求,由国家广播电影电视总局广播电视计量检测中心、广科院有线电视研究所、上海广播电视局技术中心和福州大通天际电讯设备有限公司共同承担,对GY/T114-1994《有线电视加解扰系统通用技术要求》进行修订,由于补充了测量方法,所以更名为《有线电视模拟电视信号加解扰系统入网技术要求和测量方法》。

二 编制过程

1、GY/T114《有线电视加解扰系统通用技术要求》于94年颁布实施以来,作为有线电视加解扰系统设计、调试、质量评价和运行维护,以及入网评价的技术依据发挥了指导作用。由于几年来技术的发展和实践经验的积累,要求对该标准进行一些补充、完善,以符合实际,满足发展的需要。修订的同时,增加编制了测试方法,所以改名为《有线电视模拟有线电视加解扰系统入网技术要求和测量方法》。

2、该项目于1998年6月启动,编制组制定了修订方案,建立了实验系统,对国内、外多家产品进行了测试实验,并对多年测试过产品的各项性能指标进行数据整理,结合理论分析,文字反复推敲,于1998年10月形成初稿。

3、1998年11月编制组对初稿进行了开会讨论,对初稿修改、补充后,于12月初完成了标准征求意见稿,发至各有关单位征求意见,1999年3月至4月编制组对各意见汇总处理后完成标准送审稿,于9月由国家广电总局科技司主持召开本标准送审稿专家审查会。

4、根据审查意见对标准文本修改、补充后,于1999年10月完成报批稿,上报国家广电总局批准。

三 具体修订内容及说明如下

1、名称的修订

由于本标准具体明确了各参数指标的测量方法,以利于操作,因此名称由GY/T114-1994《有线电视加解扰系统通用技术要求》修订为《有线电视模拟电视信号加解扰系统入网技术要求和测量方法》。

2、定义的修订

按照新的标准规范要求,第3章由原标准中的“术语”修改为“定义”。新增的定义条目有:模拟加扰、数字加扰。这主要是为明确加扰方式,为功能检验提供根据。

3、通用技术要求的修订

1)原标准第4章是“技术要求”,实际上是通用技术要求和技术指标要求混和在一起,为了条理更清晰,本标准第4章修改为“通用技术要求”,主要给出加扰、解扰通用的技术规定;而参数技术指标要求集中在第5章“技术指标要求”。

2)第4章“通用技术要求”,内容是原标准的4.1至4.9。删去的原有4.1,将原有的内容精简、调整、归纳为5条。

4、技术指标要求的修订

1)第5章修订为“技术指标要求”。因原标准中4.11加扰器和4.12解扰器的技术参数要求是分开的,用“合格”的解扰器来测加扰器,用“合格”的加扰器测解扰器是不符合实际的;因此用加解扰系统测试的方式来考核技术参数要求,并分集体用户型I类、家用型IIA(基带输出)、家用型IIB(射频

输出)三类,相应的技术要求不同。

2) 技术要求的确定是根据系统折算方法,同时对大量测试数据的统计分析确定的。

3) 由于绝大多数解扰信息是数字信息插在场逆程当中,所以有必要规定 Si nX/X 参数和要求, I类 50ns 是参考 GY/T106-1999《有线电视广播系统技术规范》和 GB/T142-1993《中文图文电视技术规范》而制定的。

4) 考虑到集体用户型解扰出的信号要再分配给多用户,因此信号质量要求要高,同时应当满足图象主观评价,所以对集体用户型有主观评价的要求。

5) 因为实际上家用型与接收机变换器是一体的,而接收机变换器包含高频头等的技术要求是不容忽视的,因此本标准补充规定按照 GY/T125-1995 中执行对家用型解扰器的技术要求。

6) 新增的视频带内平坦度 I类系统是根据多年各厂家的测试结果制订的, II类系统是根据 GB11318.13-1996 制订的。

7) IIA 类系统的音频信噪比是根据 GB11318.13-1996 制订的。

5、功能检验的修订

本标准增加第 7 章功能检验,目的考察核实系统的功能,尤其是加扰方式和加扰效果描述,这与具体测试有很大关系。

6、测量方法的修订

本标准第 8 章测量方法,详细叙述了各项参数的测量方法。总结了实际经验,对测试总则,各项参数测量步骤都给出了描述,增强了本标准的可行性。

