



中华人民共和国广播电影电视行业暂行技术文件

GD/J 067—2015

基于卫星传输的地面数字电视单频网
激励器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of digital terrestrial television
broadcasting single frequency network exciter for satellite distribution

2015-03 - 02 发布

2015- 03 - 02 实施

国家新闻出版广电总局科技司 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
4 技术要求	4
5 测量方法	11
附录 A（资料性附录）地面数字电视广播系统净荷数据率	28
附录 B（资料性附录）电磁环境与端口	29
参考文献	30

前 言

本技术文件按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本技术文件的某些内容可能涉及专利。本技术文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本技术文件由国家新闻出版广电总局科技司归口。

本技术文件起草单位：国家新闻出版广电总局广播电视规划院、国家新闻出版广电总局广播科学研究院。

本技术文件主要起草人：冯景锋、刘骏、何剑辉、李国松、周兴伟、代明、吴醒峰、蔡晓梅、常江、曹志、施玉海、胡毓明、李锦文、戚武。

引 言

本技术文件在GB/T 28436-2012《地面数字电视广播激励器技术要求和测量方法》基础上进行编制。本技术文件与GB/T 28436-2012相比，根据基于卫星传输分发链路组建地面数字电视单频网的实际需要，技术要求变化如下：

- 在4.3.2码流备份和切换、4.3.5频率参考源中增加了无缝切换要求；
- 在4.3.7监控和报警中补充了单频网状态的报警条件，增加了发射机输出射频指标（MER、带肩）（可选）监控内容和报警条件；
- 在4.3.8自动保护中增加了在激励器通断电、输入码流丢失或错误、输入码流的SIP丢失以及外参考时钟失效时，激励器的相关保护要求；
- 在4.3.10组网方式中增加了基于卫星传输分发链路组建的单频网模式下激励器对输入数据的处理要求；
- 在4.4性能要求中增加了外接参考频率相对1pps相位变化容差要求，修改了相位噪声要求，增加了单频网模式下可容忍的TS流抖动要求。

基于卫星传输的地面数字电视单频网激励器技术要求和测量方法

1 范围

本技术文件规定了基于卫星传输分发链路组建符合GB 20600-2006的VHF、UHF频段地面数字电视广播单频网的激励器的技术要求与测量方法。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，有争议时应以本技术文件为准。

本技术文件适用于基于卫星传输分发链路组建VHF、UHF频段地面数字电视广播单频网的激励器的设计、生产、使用、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本技术文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本技术文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本技术文件。

GB/T 6113.101-2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备

GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 14433-1993 彩色电视广播覆盖网技术规定

GB 17625.1-2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）

GB 17625.2-2007 电磁兼容 限值 对额定电流不大于16A的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6-2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 19954.1-2005 电磁兼容 专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备的产品类标准 第1部分：发射

GB/T 19954.2-2005 电磁兼容 专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备的产品类标准 第2部分：抗扰度

GB 20600-2006 数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制

GD/J 066-2015 基于卫星传输的地面数字电视单频网适配器技术要求和测量方法

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术文件。

3.1.1

频率合成 frequency synthesis

通过和基准频率进行加、减、乘、除等线性运算获得与该基准频率同等精确度和稳定度的频率信号。

3.1.2

有效带宽 effective bandwidth

相对信号中心频率幅度衰减3dB所对应高端与低端频率的差值。

3.1.3

带肩 shoulder attenuation

偏离中心频率某一规定值的带外频率点相对于中心频率点的平均功率变化量。

3.1.4

带内频谱不平坦度 in band spectrum ripple

带内信号各频点幅度相对于中心频率的幅度变化量。

3.1.5

带外杂散 out of band emissions

带外泄漏信号功率与带内数字信号功率的比值，单位为分贝（dB）。

3.1.6

峰值平均功率比 peak average power ratio

调制信号峰值功率与平均功率的比值，单位为分贝（dB）。

3.1.7

互补累积分布函数 complementary cumulative distribution function

用于分析调制信号峰值功率数值统计特性的一种函数。

3.1.8

调制误差率 modulation error ratio

调制信号理想符号矢量幅度平方和与符号误差矢量幅度平方和的比值，单位为分贝（dB）。

3.1.9

伪随机序列 pseudo random sequence

具有良好随机性和接近于白噪声的相关函数，并且有预知的可确定性和可重复性的二进制数据流。

3.1.10

电磁骚扰 electromagnetic disturbance

任何可能引起装置、设备或系统性能降低，或者对生物或非生物产生不良影响的电磁现象，电磁骚扰可能是电磁噪声、无用信号或传播媒介自身的变化。

3.1.11

[电磁]发射 (electromagnetic) emission

从源向外发出电磁能的现象。

3.1.12

(无线电通信中) 发射 emission(in radio communication)

由无线电发射台产生并对外发出无线电波或信号的现象。

3.1.13

(对骚扰的) 抗扰度 immunity (to a disturbance)
装置、设备或系统面临电磁骚扰不降低运行性能的能力。

3.1.14

免测频段 RF exclusion band

在电磁兼容测量项目中, 对于工作频率低于2.7GHz的无线设备, 或工作频率在2.7GHz以上但射频带宽延伸到2.7GHz以下的设备, 在免测频段中不需进行电磁发射试验和抗扰度试验, 或不作限值要求。

3.2 符号

下列符号适用于本技术文件。

A_C	中心频率处信号幅度
A_{MAX}	带内信号最大幅度
A_{MIN}	带内信号最小幅度
A_P	幅度差
A_R	参考幅度
C	载波数量
f_C	信号中心频率
f_{CMAX}	最大输出工作频率
f_{CMIN}	最小输出工作频率
f_{RC}	工作频率参考
N_P	相位噪声
P	信号功率
P_{DA}	下邻频道带内信号功率
P_{IMAGE}	镜像频道带内信号功率
P_{MAX}	带内信号最大功率
P_{MIN}	带内信号最小功率
P_{SH}	二次谐波频道带内信号功率
P_{TH}	三次谐波频道带内信号功率
P_{UA}	上邻频道带内信号功率
V_{P-P}	峰-峰幅度

3.3 缩略语

下列缩略语适用于本技术文件。

AC	交流 (Alternating Current)
ALC	自动电平控制 (Auto Level Control)
ASI	异步串行接口 (Asynchronous Serial Interface)
BER	误比特率 (Bit Error Rate)
CCDF	互补累积分布函数 (Complementary Cumulative Distribution Function)
D/A	数模转换 (Digital to Analog converting)
EMC	电磁兼容 (Electromagnetic Compatibility)
EUT	受试设备 (Equipment Under Test)
FEC	前向纠错编码 (Forward Error Correction)
IF	中频 (Intermediate Frequency)
MER	调制误差率 (Modulation Error Ratio)

- MFN 多频网 (Multi Frequency Network)
- MLC 手动电平控制 (Manual Level Control)
- NR NR准正交编码 (Nordstrom Robinson)
- PAPR 峰值平均功率比 (Peak Average Power Ratio)
- pps 秒脉冲 (pulse per second)
- QAM 正交幅度调制 (Quadrature Amplitude Modulation)
- RBW 分辨率带宽 (Resolution Bandwidth)
- RF 射频 (Radio Frequency)
- SFN 单频网 (Single Frequency Network)
- SIP 秒帧初始化包 (Second frame Initialization Packet)
- TS 传送流 (Transport Stream)
- UHF 特高频 (Ultra High Frequency)
- VHF 甚高频 (Very High Frequency)

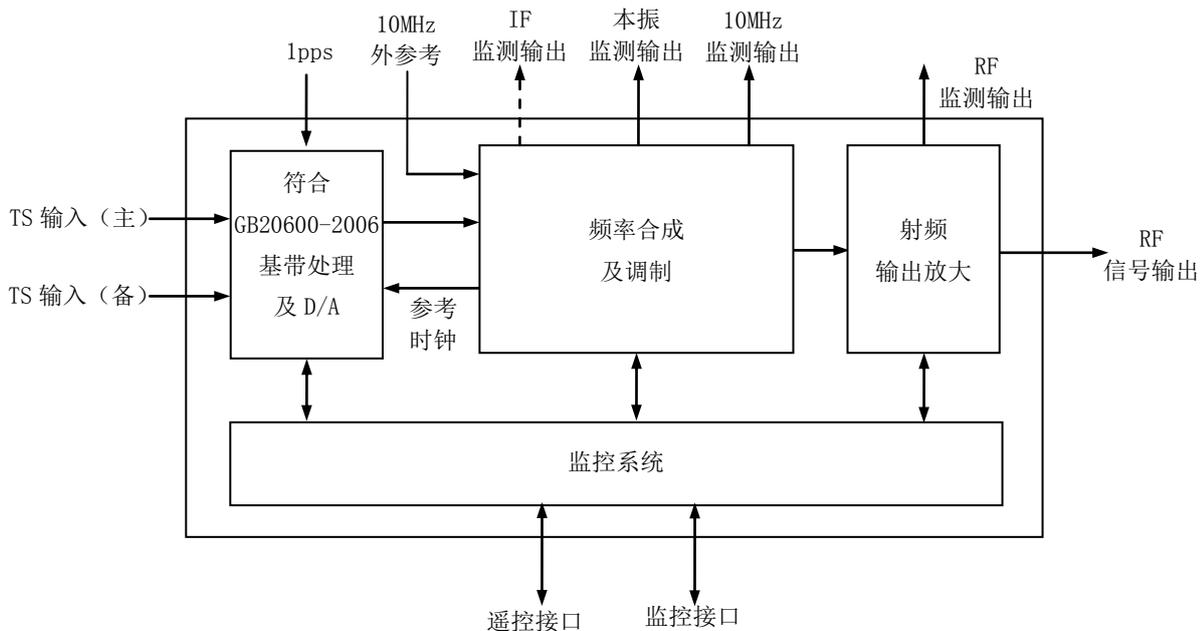
4 技术要求

4.1 综述

地面数字电视广播激励器是地面数字电视广播发射机的核心,是地面数字电视广播系统的重要组成部分。地面数字电视广播激励器的技术指标直接影响地面数字电视广播发射机性能和地面数字电视网络覆盖效果。

地面数字电视广播激励器包括符合GB 20600-2006规定的基带处理及D/A、频率合成及上变频、射频输出放大和监控系统等功能模块,完成从基带TS输入数据码流到符合GB 20600-2006规定的UHF或VHF频段地面数字电视广播RF信号的转换。地面数字电视广播激励器框图见图1。

本技术要求针对基于卫星传输分发链路,组建符合GB 20600-2006的VHF、UHF频段地面数字电视广播单频网的激励器提出了部分新的功能和性能的要求。



注: IF监测输出为可选部分。

图1 地面数字电视广播激励器框图

4.2 一般要求

4.2.1 环境条件

环境条件要求如下：

- a) 环境温度
正常工作：5℃~45℃；
允许工作：0℃~50℃。
- b) 相对湿度
正常工作：≤90%（20℃）；
允许工作：≤95%（无结露）。
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

4.2.2 工作电源

工作电源要求如下：

- a) 电压幅度：176V~264V AC；
- b) 电压频率：50Hz±1Hz。

4.2.3 接口要求

接口要求如下：

- a) 数据输入采用 ASI 接口，BNC 接头，阴型，输入阻抗为 75 Ω；
- b) 10MHz 时钟输入采用 BNC 接头，阴型，输入阻抗为 50 Ω，AC 耦合， $600\text{mV} \leq V_{p-p} \leq 900\text{mV}$ ；
- c) 1pps 输入采用 BNC 接头，阴型，TTL 电平，输入阻抗为 50 Ω；
- d) 射频输出采用 SMA 或 BNC 或 N 型接头，阴型，输出阻抗为 50 Ω；
- e) 监测输出采用 SMA 或 BNC 接头，阴型，输出阻抗为 50 Ω；
- f) 遥控、监控接口采用 RS232 或 RS485 或 RJ45，其中 RS232 采用 DB9 接头，阳型；RS485 采用 DB9 接头。

4.3 功能要求

4.3.1 工作模式

支持 GB 20600-2006 规定的全部工作模式。在各种工作模式下激励器开始调制的第一个超帧为 0 号，即偶数超帧。

各种工作模式下，系统（8MHz 带宽）净荷数据率参见附录 A。

4.3.2 码流备份和切换

至少提供两路 ASI 数据输入互为备份，并具有手动和自动切换功能，要求实现无缝切换。

4.3.3 预校正

具有线性和非线性预校正功能。通过预校正，可改善发射机输出信号的频谱特性。

4.3.4 工作频率范围

符合 GB/T 14433-1993 规定。

4.3.5 频率参考源

有外参考源时，激励器优先使用外部参考源；无外参考源时，激励器将启用内部参考源。内外参考源可手动或自动切换，切换不应导致解调后图像产生可察觉损伤。

4.3.6 功率控制

提供手动电平控制(MLC)和自动电平控制(ALC)功率控制方式。

4.3.7 监控和报警

提供实时监控和报警功能。监控系统检测激励器各部件的工作状态，发生异常情况时，给出报警指示，报警情况可以通过遥控、监控接口进行查询。监控内容和报警条件见表1。

表1 监控内容及报警条件

监控内容	报警条件
码流输入	输入中断、非TS流格式、 输入码率大于最大净码率
外参考时钟有效性	失效
射频本振	失锁
温度告警	过热
单频网状态	无法解析SIP、SIP CRC校验错、单频网状态失效
发射机输出射频指标(MER、带肩)(可选)	异常

4.3.8 自动保护

提供自动保护功能。当激励器的某些部件发生严重故障时(如输出过载,功放过热等),或由于外部原因造成激励器损伤时,或由于TS流出现中断时,监控系统会自动切断激励器的射频输出或关机,避免进一步的损害。

在激励器异常通断电时,激励器输出的瞬间杂波不应对发射机造成损坏。

激励器在单频网状态下,当在输入码流丢失或错误时,激励器可根据要求设置射频输出关断功能,当上述异常状态消除后,激励器自动恢复到正常单频网组网工作状态。

激励器在单频网状态下,当在输入码流的SIP丢失时,激励器应保持调制输出,并且在输入码流的SIP恢复正常时恢复到正常的单频网工作状态。

在外参考时钟失效时,激励器可根据要求设置射频保持功能。

4.3.9 监测输出

提供10MHz监测输出、本振监测输出、IF监测输出(可选)和RF监测输出。监测输出信号用于系统设备性能测量、实时监控和广播网络运营维护。

4.3.10 组网方式

支持多频网(MFN)或基于卫星传输分发的单频网(SFN)组网方式,其中基于卫星传输分发的SFN组网方式要求应符合GD/J 066-2015的有关规定。

在基于卫星传输分发的单频网模式下,为保证所有入网的激励器传输的数据一致,应将输入的数据进行如下处理:

- a) 将检测到的MPEG-2格式的空包删除。
- b) 将检测到的SIP包重新更换为MPEG-2的空包格式,该空包包头的四个字节以16进制表达为0x47、0x1F、0xFF、0x10,该空包剩余的184字节均为0xFF,见图2。同时SIP包更换后的空包作为开始调制的第一个数据包。
- c) 将检测到的符合GD/J 066-2015中规定的单频网适配数据包重新更换为图2中定义的MPEG-2的空包。

1	2	3	4	5~188
0x47	0x1F	0xFF	0x10	0xFF~0xFF

图2 单频网模式下SIP包替换成的空包格式

在单频网模式下， $T_{\text{delay_max}}$ 包含了激励器基带处理所需要的延时， $T_{\text{delay_max}}$ 的设置范围为($T_{\text{delay_transmitted}}+30.000\text{ms}$)到999.999ms，此处的30.000ms是约定的激励器基带处理最大延时。为保证各种不同激励器调制数据输出时刻保持一致，应保证当前SIP包替换后的空包所在信号帧的第一个符号经过成形滤波处理后在 $T_{\text{delay_max}}$ 时刻输出，该符号的输出时刻与 $T_{\text{delay_max}}$ 时刻的误差在 $\pm 1\mu\text{s}$ 之内。

4.4 性能要求

基于卫星传输分发的地面数字电视单频网激励器性能要求见表2。

表2 基于卫星传输分发的地面数字电视单频网激励器性能要求

序号	项目		指标
1	工作频率		符合GB/T 14433-1993有关规定
2	单频网模式频率调节步长		$\leq 1\text{Hz}$
3	频率准确度		对于MFN模式，频率准确度： $\pm 100\text{Hz}$ ； 对于SFN模式，频率准确度： $\pm 1\text{Hz}$
4	频率稳定度（3个月）		采用内部参考源时，频率稳定度： 1×10^{-7} ； 采用外接参考源时，频率稳定度： 1×10^{-10}
5	外接参考频率相对1pps相位变化容差		超过 $\pm 5 \times 10^{-8}$
6	输出功率		$\geq 0\text{dBm}$
7	输出功率稳定度（24小时）		在 $\pm 0.3\text{dB}$ 以内
8	射频有效带宽		7.56MHz
9	滚降系数		0.05
10	信号带肩（ $f_c \pm 4.2\text{MHz}$ ）		$\leq -48\text{dBc}$
11	带内频谱不平坦度（ $f_c \pm 3.591\text{MHz}$ ）		在 $\pm 0.5\text{dB}$ 以内
12	带外杂散	邻频道带内无用发射功率	低于带内信号功率50dB
		邻频道带外无用发射功率	低于带内信号功率55dB
13	相位噪声		$\leq -65\text{dBc/Hz}$ （在10Hz处） $\leq -80\text{dBc/Hz}$ （在100Hz处） $\leq -90\text{dBc/Hz}$ （在1kHz处） $\leq -100\text{dBc/Hz}$ （在10kHz处） $\leq -115\text{dBc/Hz}$ （在100kHz处） $\leq -125\text{dBc/Hz}$ （在1MHz处）
14	峰值平均功率比（PAPR）		满足CCDF曲线模板要求，见图3
15	调制误差率（MER）		$\geq 36\text{dB}$
16	单频网时延调整范围		0~969.9999ms
17	单频网模式下第一符号输出时刻与 $T_{\text{delay_max}}$ 的误差		$\pm 1\mu\text{s}$
18	单频网时延调整步进		100ns
19	单频网模式下可容忍的TS流抖动		$\geq 100\mu\text{s}$

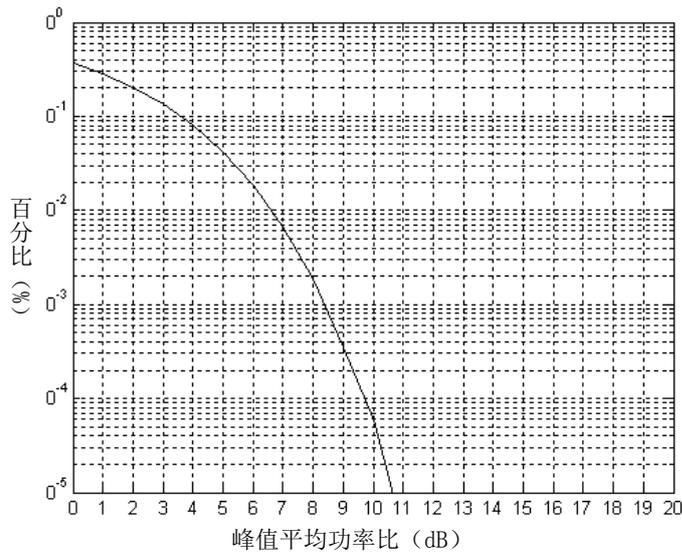


图3 CCDF 曲线模板

4.5 电磁兼容性要求

4.5.1 免测频段

地面数字电视广播激励器免测频段为激励器被指定的工作频段。

4.5.2 电磁环境

如无特别声明，地面数字电视广播激励器使用的电磁环境应属 E5，故下文所列发射限值及抗扰度测量级别均对照 E5 等级执行。

电磁环境详细说明参见附录 B。

4.5.3 端口

对应图1，将地面数字电视广播激励器的各功能接口归类为电磁兼容试验端口，见表3。

电磁兼容试验端口详细说明参见附录B。

表3 地面数字电视广播激励器接口归类

电磁兼容试验端口的归类	对激励器接口
信号/控制端口 ^a	ASI输入
	10MHz参考输入
	1pps
交流电源端口 ^a	电源
机壳端口 ^a	机壳
通信端口 ^b	---
接地端口 ^b	---
直流电源端口 ^b	---

表3 (续)

电磁兼容试验端口的归类	对激励器接口
天线端口 ^b	——
^a 此类端口的电磁兼容性试验为地面数字电视广播激励器必选项目。 ^b 当受试设备具备该端口时,可依照GB/T 19954.1-2005或GB/T 19954.2-2005要求进行电磁兼容性试验,否则不作要求。	

4.5.4 电磁发射限值要求

4.5.4.1 机壳端口

地面数字电视广播激励器机壳端口的辐射发射试验项目限值与适用标准见表4。

表4 地面数字电视广播激励器机壳端口的辐射发射限值

测量项目	频率范围	限值 E1~E3	限值 E4~E5	适用标准
射频电磁场 (3米)	30MHz~230MHz	40dB μ V/m 准峰值	50dB μ V/m 准峰值	GB 9254-2008
	230MHz~1GHz	47dB μ V/m 准峰值	57dB μ V/m 准峰值	

4.5.4.2 交流电源端口

地面数字电视广播激励器的交流电源端口传导发射试验项目限值与适用标准见表5。

表5 地面数字电视广播激励器交流电源端口传导发射限值

测量项目	频率范围	限值 E1~E3	限值 E4~E5	适用标准
谐波电流	参照适用标准	参照适用标准	参照适用标准	GB 17625.1-2003
电压波动	参照适用标准	参照适用标准	参照适用标准	GB 17625.2-2007
传导发射 ^a	0.15MHz~0.5MHz	66dB~56dB μ V 准峰值 56dB~46dB μ V 平均值	79dB μ V 准峰值 66dB μ V 平均值	GB 9254-2008
	0.5MHz~5 MHz	56dB μ V 准峰值 46dB μ V 平均值	73dB μ V 准峰值 60dB μ V 平均值	
	5MHz~30MHz	60dB μ V 准峰值 50dB μ V 平均值		
^a 限值随频率的对数线性减少。				

4.5.5 电磁抗扰度试验要求

4.5.5.1 性能判据

每项抗扰度试验的结果评价基于下面的标准:

- a) 性能判据 A: 激励器在技术要求限值内性能正常;

- b) 性能判据 B: 激励器功能或性能暂时降低或丧失但能自行恢复;
 c) 性能判据 C: 激励器功能或性能暂时降低或丧失但在操作者干预或系统复位后恢复;
 d) 性能判据 D: 激励器因设备元件或软件损坏或数据丢失而造成不能自行恢复至正常状态。

4.5.5.2 机壳端口

地面数字电视广播激励器的机壳端口抗扰度试验项目测量等级、适用标准及性能判据见表6。

表6 地面数字电视广播激励器机壳端口的抗扰度要求

试验项目	频率范围	测量等级 E1~E3	测量等级 E4	测量等级 E5	适用标准	性能判据
射频电磁场, 在距离3米处 ^a	80MHz~1GHz	3V/m	1V/m	10V/m	GB/T 17626.3-2006	A
	1.4GHz~2GHz	3V/m	无对应测量	3V/m		
	2.0GHz~2.7GHz	1V/m	无对应测量	1V/m		
静电放电	参照适用标准	4kV: 接触放电 8kV: 空气放电	2kV: 接触放电 4kV: 空气放电	4kV: 接触放电 8kV: 空气放电	GB/T 17626.2-2006	B

^a 载波信号采用频率为1kHz, 80%幅度调制的正弦波信号; 测量等级指非调制载波信号的值。

4.5.5.3 信号或控制端口

地面数字电视广播激励器的信号或控制端口的抗扰度试验项目测量等级、适用标准及性能判据见表7。

表7 地面数字电视广播激励器信号或控制端口的抗扰度要求

试验项目	频率范围	测量等级 E1~E3	测量等级 E4	测量等级 E5	适用标准	性能判据
电快速瞬变脉冲群共模 ^{a,b}	参照适用标准	0.5kV(峰值)		1kV(峰值)	GB/T 17626.4-2008	B
射频共模 ^{c,d,e,f}	0.15MHz~80MHz	3V	1V	10V	GB/T 17626.6-2008	A

^a 仅应用于连接电缆的端口, 其总长度根据厂商的要求超过3米的情况。
^b $T_r/T_f=5\text{ns}/50\text{ns}$, 重复频率为5kHz。
^c 载波信号采用频率为1kHz, 80%幅度调制的正弦波信号; 测量等级指非调制载波信号的值。
^d 只适用于接电缆的端口, 其总长度根据厂商的要求可能超过1米的情况。
^e 对于天线端口, 参照GB/T 9383-2008。
^f 源阻抗=150Ω。

4.5.5.4 交流电源端口

地面数字电视广播激励器的交流电源端口抗扰度的试验项目测量等级、适用标准及性能判据见表8。

表8 地面数字电视广播激励器交流电源端口的抗扰度要求

试验项目	频率范围	测量等级 E1~E3	测量等级 E4	测量等级 E5	适用标准	性能判据
电快速瞬变脉冲群 ^{a,b}	参照适用标准	1kV(峰值)	0.5kV(峰值)	2kV(峰值)	GB/T 17626.4-2008	B
射频共模 ^{c,d}	0.15MHz ~80MHz	3V	1V	10V	GB/T 17626.6-2008	A
浪涌	参照适用标准	共模: 1kV(峰值) 差模: 0.5 kV(峰值) 或 4.5 倍额定电压, 以较少者为准	共模: 0.5kV(峰值)	共模: 2kV(峰值)	GB/T 17626.5-2008	B
电压跌落 ^e		0.5 个周期, 减少 30%			GB/T 17626.11-2008	B
		5 个周期, 减少 60%				
电压中断 ^e	5 秒内, 减小超过 95%				C	

^a $T_r/T_f=5\text{ns}/50\text{ns}$, 重复频率为 5kHz。
^b 对于输入端口使用 CDN, 见 GB 17626.4-2008, 而容性耦合钳用于输出端口。
^c 载波信号采用频率为 1kHz, 80%幅度调制的正弦波信号; 测量等级指非调制载波信号的值。
^d 源阻抗=150Ω。
^e 电压在零交叉点变化。

5 测量方法

5.1 工作模式

5.1.1 测量框图

工作模式测量需要的设备包括码流发生器、地面数字电视接收机、显示器或误码分析仪, 地面数字电视广播激励器工作模式测量框图见图4。



图4 地面数字电视广播激励器工作模式测量框图

5.1.2 测量步骤

测量步骤如下:

- 如图4所示连接测量系统。
- 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的工作模式之一。

- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率。
- d) 观察误码分析仪误码率（BER）或显示器图像，判断接收机工作是否正常。接收机工作正常判断标准：
 - 采用伪随机序列时，误码分析仪的1分钟BER显示为0；
 - 采用测量图像序列，显示器输出图像无损伤。
- e) 改变激励器工作模式，重复步骤c)~d)，直至遍历GB 20600-2006规定的所有工作模式。

5.2 工作频率

5.2.1 测量框图

工作频率测量需要的设备包括码流发生器和频率计，地面数字电视广播激励器工作频率测量框图见图5。

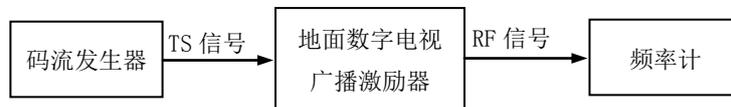


图5 地面数字电视广播激励器工作频率、频率准确度和频率稳定度测量框图

5.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图5所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的工作模式之一；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置激励器只输出载波射频信号；
- e) 用频率计测量载波射频信号频率，记为激励器工作频率。

5.3 频率准确度

5.3.1 测量框图

频率准确度测量需要的设备包括码流发生器和频率计，地面数字电视广播激励器频率准确度测量框图见图5。

5.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图5所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置激励器只输出载波射频信号；
- e) 用频率计测量载波射频信号频率，频率准确度为载波射频信号频率与标称工作频率之差。

5.4 频率稳定度

5.4.1 测量框图

频率稳定度测量需要的设备包括码流发生器和频率计，地面数字电视广播激励器频率稳定度测量框图见图5。

5.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图5所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置激励器只输出载波射频信号；
- e) 用频率计读取载波射频信号记为 f_{RC} ；
- f) 在3个月周期内，每隔1周测量1次载波射频信号，其中最大和最小输出工作频率记为 f_{MAX} 和 f_{MIN} ，频率稳定度为 f_{MIN} 与 f_{RC} 之差到 f_{MAX} 与 f_{RC} 之差。

5.5 外接参考频率相对1pps相位变化容差

5.5.1 测量框图

外接参考频率相对1pps相位变化的容差测量需要的设备包括码流发生器、基准时钟信号源、地面数字电视广播单频网适配器、地面数字电视参考激励器、地面数字电视接收机、显示器或误码分析仪，地面数字电视广播激励器外接参考频率相对1pps相位变化容差测量框图见图6。

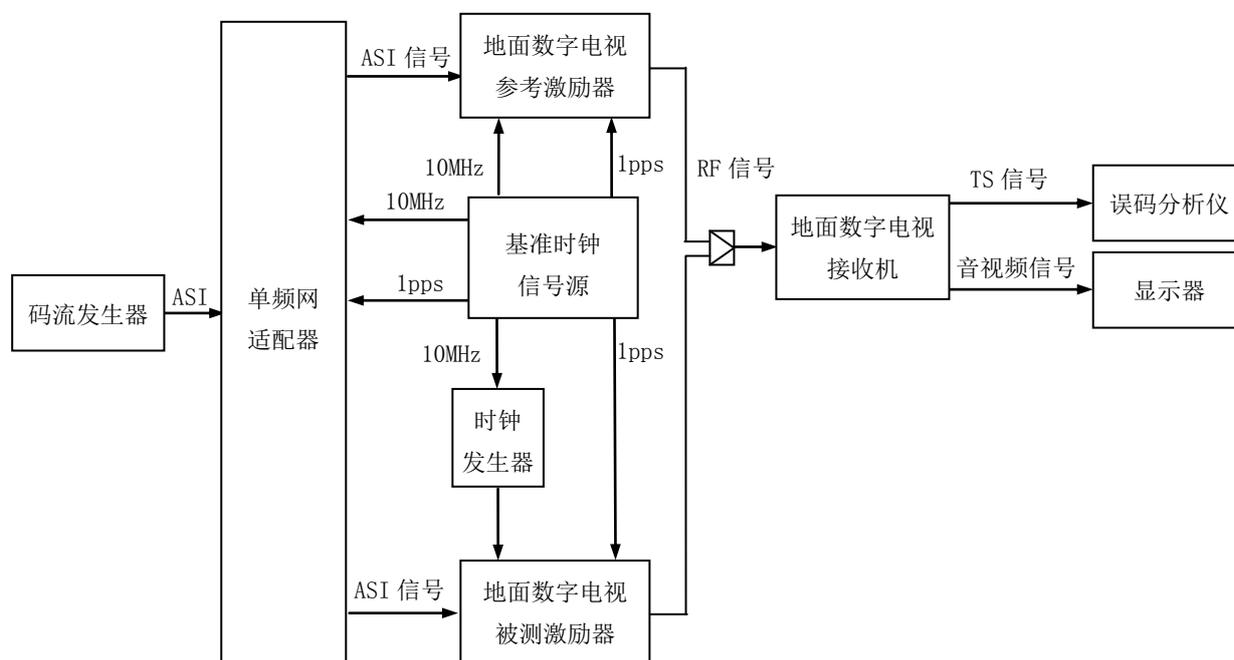


图6 外接参考频率相对1pps相位变化容差测量框图

5.5.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图6所示连接测量系统；

- b) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- c) 设置单频网适配器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- d) 观察激励器是否能够解析SIP包，并正确设置工作模式保证接收机正常工作；
- e) 通过时钟发生器改变外接参考频率相对1pps相位变化的容差设置，在保证接收机正常工作情况下，观察并记录被测激励器外接参考频率相对1pps相位变化的容差。

5.6 输出功率

5.6.1 测量框图

输出功率测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪，地面数字电视广播激励器输出功率测量框图见图7。

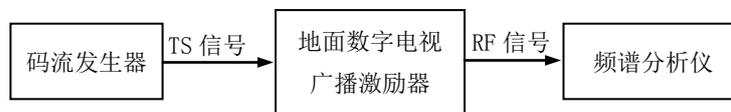


图7 相位噪声、输出功率、输出功率稳定度、射频有效带宽、滚降系数、信号带肩、带内频谱不平坦度、邻频道带内无用发射功率和邻频道带外无用发射功率测量框图

5.6.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图7所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率，测量带宽为8MHz，测量信号功率，记为P。

5.7 输出功率稳定度

5.7.1 测量框图

输出功率稳定度测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪，地面数字电视广播激励器输出功率稳定度测量框图见图7。

5.7.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图7所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率，测量带宽为8MHz，测量信号功率P；
- e) 在24小时内，每小时测量1次信号功率，其中最大和最小信号功率分别记为 P_{MAX} 和 P_{MIN} ，输出功率稳定度为 P_{MIN} 与P之差到 P_{MAX} 与P之差。

5.8 射频有效带宽

5.8.1 测量框图

射频有效带宽测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪,地面数字电视广播激励器射频有效带宽测量框图见图7。

5.8.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 如图7所示连接测量系统;
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的双导频工作模式;
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列,码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率;
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率, RBW设置为1kHz, VBW设置为1kHz;
- e) 分别读取高端、低端导频频率 f_{HP} 、 f_{LP} , 射频有效带宽为 f_{HP} 与 f_{LP} 之差。

5.9 滚降系数

5.9.1 测量框图

滚降系数测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪,地面数字电视广播激励器滚降系数测量框图见图7。

5.9.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 如图7所示连接测量系统;
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式;
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列,码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率;
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率, RBW设置为3kHz, VBW设置为3kHz, 测量信号中心频率处信号幅度记为 A_c ;
- e) 分别测量高端、低端幅度为 A_c-40 dB点频率, 两者的差值为射频占用带宽, 滚降系数为占用带宽与有效带宽之差和有效带宽的比值。

5.10 信号带肩

5.10.1 测量框图

信号带肩测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪,地面数字电视广播激励器信号带肩测量框图见图7。

5.10.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 如图7所示连接测量系统;
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式;
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列,码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率;
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率, RBW设置为3kHz, VBW设置为3kHz, 测量信号中心频率 f_c+1 MHz处信号幅度记为 A_R ;
- e) 分别测量 $f_c\pm 4.2$ MHz处信号幅度, 信号带肩为 $f_c\pm 4.2$ MHz处信号幅度与 A_R 的差值。

5.11 带内频谱不平坦度

5.11.1 测量框图

带内频谱不平坦度测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪，地面数字电视广播激励器带内频谱不平坦度测量框图见图7。

5.11.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图7所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率，RBW设置为100kHz，VBW设置为3kHz，测量平均次数不少于100次，测量中心频率处平均幅度记为 A_c ；
- e) 测量带内最大和最小平均幅度值分别记为 A_{MAX} 和 A_{MIN} ，带内频谱不平坦度为 A_{MIN} 与 A_c 的差到 A_{MAX} 与 A_c 的差。

5.12 邻频道带内无用发射功率

5.12.1 测量框图

邻频道带内无用发射功率测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪，地面数字电视广播激励器邻频道带内无用发射功率测量框图见图7。

5.12.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图7所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 将频谱分析仪中心频率设置为激励器工作频率，测量带宽为8MHz，测量信号功率记为 P ；
- e) 设置频谱分析仪中心频率为激励器工作频率的上、下邻频道中心，测量带宽为8MHz，分别测量上、下邻频功率 P_{UA} 和 P_{DA} ，带内无用发射功率为 P_{UA} 和 P_{DA} 两者较大值与 P 的差。

5.13 邻频道带外无用发射功率

5.13.1 测量框图

邻频道带外无用发射功率测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪，地面数字电视广播激励器邻频道带内无用发射功率测量框图见图7。

5.13.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图7所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；

- d) 设置激励器信号输出功率为0dBm;
- e) 频谱分析仪中心频率分别设置为二、三次谐波频道和镜像频道中心频率(由上变频方式确定), 测量带宽为8MHz, 分别测量上述信号功率, 记为 P_{SH} 、 P_{TH} 、 P_{IMAGE} , 邻频道带外无用发射功率为 P_{SH} 、 P_{TH} 、 P_{IMAGE} 三者最大值与0dBm的差。

5.14 相位噪声

5.14.1 测量框图

本振相位噪声测量需要的设备包括码流发生器和频谱分析仪, 地面数字电视广播激励器本振相位噪声测量框图见图7。

5.14.2 测量步骤

5.14.2.1 测量方法选择

频谱分析仪带相位噪声测量功能, 采用测量方法一; 频谱分析仪无相位噪声测量功能, 采用测量方法二。

5.14.2.2 测量方法一

测量步骤如下:

- a) 如图7所示连接测量系统;
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式;
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列, 码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率;
- d) 设置激励器只输出载波射频信号;
- e) 选择相位噪声测量功能, 设置频谱分析仪中心频率为标称工作频率, 测量带宽设置为2MHz, 打印和保存本振相位噪声测量结果。

5.14.2.3 测量方法二

测量步骤如下:

- a) 如图7所示连接测量系统;
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式;
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列, 码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率;
- d) 设置激励器只输出载波射频信号;
- e) 设置频谱分析仪中心频率为标称工作频率, 根据测量频率点位置不同, 适当设置RBW, 分别测量10Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHz和1MHz频率处幅度相对标称工作频率处幅度的差值, 记为 A_p , 并根据式(1)换算得到各频率点相位噪声 N_p 。

$$N_p = A_p - 10 \lg(1.2RBW/1Hz) + 2.5 \dots \dots \dots (1)$$

5.15 峰值平均功率比

5.15.1 测量框图

峰值平均功率比(PAPR)测量需要的设备包括码流发生器和矢量分析仪, 地面数字电视广播激励器峰值平均功率比测量框图见图8。

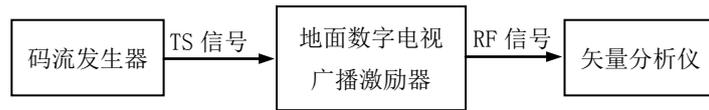


图8 峰值平均功率比测量框图

5.15.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图8所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 设置矢量分析仪中心频率为激励器工作频率，分析带宽为8MHz；
- e) 选择矢量分析仪的CCDF测量功能，统计样本设置为100000，在显示的CCDF曲线稳定后，保存并打印CCDF曲线，读取峰值平均功率比。

5.16 调制误差率

5.16.1 测量框图

调制误差率（MER）测量需要的设备包括码流发生器和调制误差率测量仪，地面数字电视广播激励器调制误差率测量框图见图9。

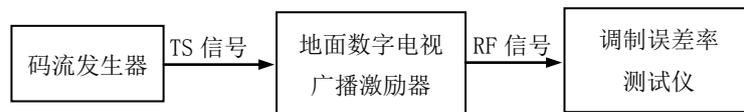


图9 调制误差率测量框图

5.16.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图9所示连接测量系统；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- d) 调制误差率测量仪工作频率设置为激励器工作频率，读取调制误差率值。

5.17 单频网延时调整范围

5.17.1 测量框图

单频网延时调整范围测量需要的设备包括码流发生器、基准时钟信号源、地面数字电视广播单频网适配器、地面数字电视接收机、显示器或误码分析仪，地面数字电视广播激励器单频网延时调整范围测量框图见图10。

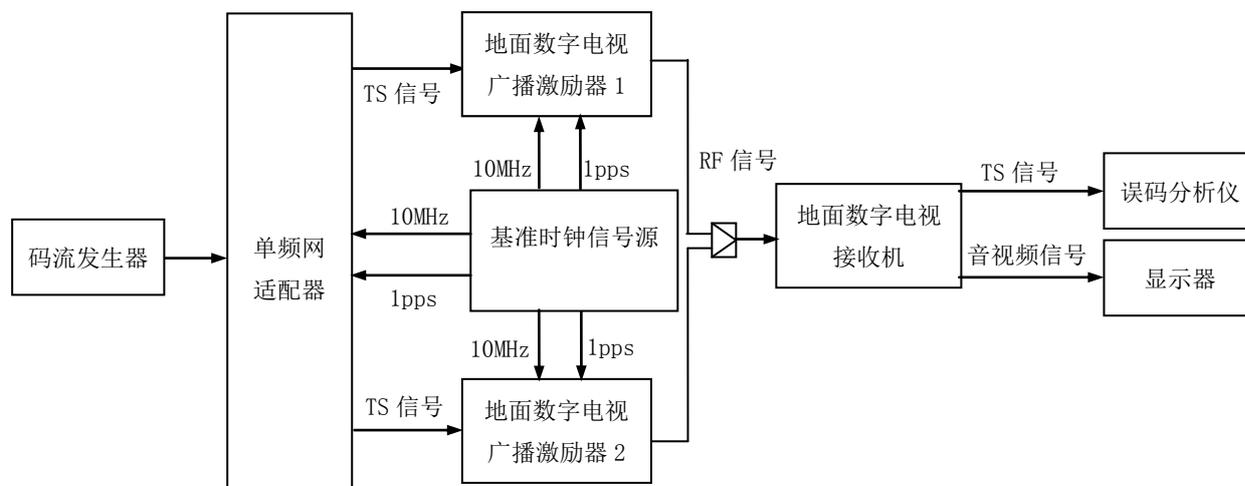


图10 单频网延时调整范围测量框图

5.17.2 测量步骤

测量步骤如下：

- f) 如图10所示连接测量系统；
- g) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- h) 设置单频网适配器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- i) 观察激励器是否能够解析SIP包，并正确设置工作模式保证接收机正常工作；
- j) 通过单频网适配器改变激励器延时设置，在保证接收机正常工作情况下，观察并记录单频网延时调整范围。

5.18 单频网模式下第一符号输出时刻与 $T_{\text{delay_max}}$ 的误差

5.18.1 测量框图

单频网模式下第一符号输出时刻与 $T_{\text{delay_max}}$ 的误差测量需要的设备包括码流发生器、基准时钟信号源、地面数字电视广播单频网适配器、地面数字电视参考激励器、地面数字电视测量接收机和数字示波器，地面数字电视广播单频网模式下第一符号输出时刻与 $T_{\text{delay_max}}$ 的误差测量框图见图11。

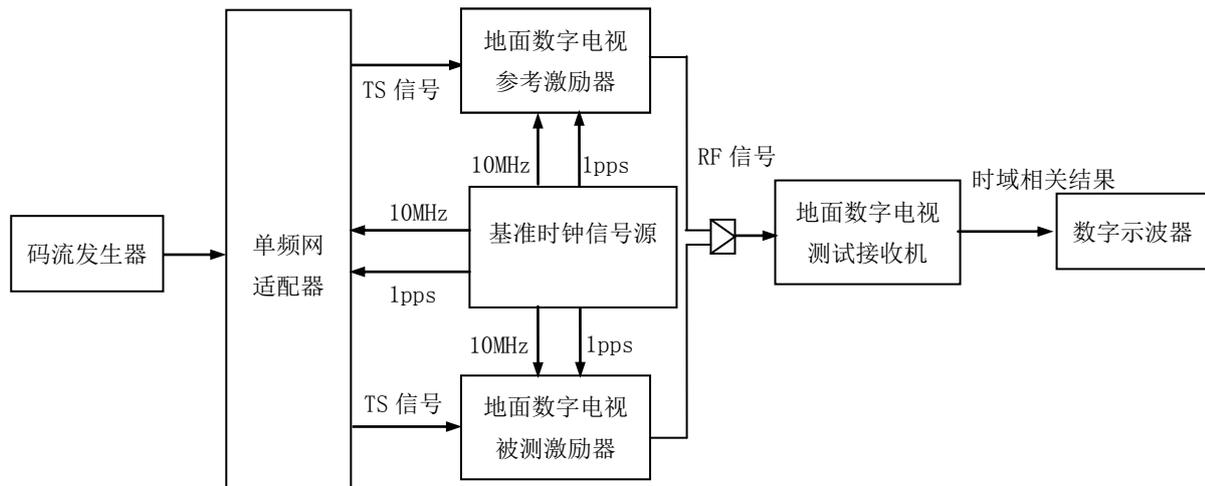


图11 第一符号输出时刻与 T_{delay_max} 的误差测量框图

5.18.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图11所示连接测量系统；
- b) 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- c) 设置单频网适配器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- d) 观察激励器是否能够解析SIP包，并正确设置工作模式保证接收机正常工作；
- e) 观察数字示波器中两路时域帧头相关结果，利用示波器量出单频网模式下被测激励器与参考激励器的相关峰延时，此延时即为单频网模式下第一符号输出时刻与 T_{delay_max} 的误差。

5.19 单频网模式下可容忍的 TS 流抖动

5.19.1 测量框图

单频网模式下可容忍的TS流抖动测量需要的设备包括码流发生器、基准时钟信号源、地面数字电视广播单频网适配器、TS流抖动仿真器、地面数字电视参考激励器、地面数字电视接收机、显示器或误码分析仪，地面数字电视广播激励器单频网模式下可容忍的TS流抖动测量框图见图12。

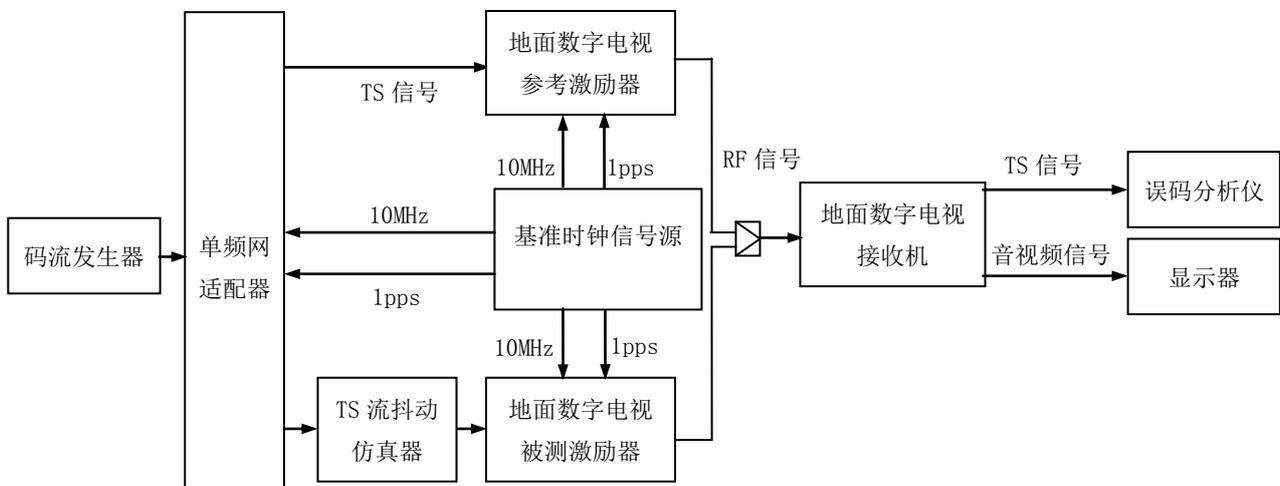


图12 单频网模式下可容忍的 TS 流抖动测量框图

5.19.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 如图12所示连接测量系统；
- 设置码流发生器发送伪随机序列或测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率；
- 设置单频网适配器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- 观察激励器是否能够解析SIP包，并正确设置工作模式保证接收机正常工作；
- 通过TS流抖动仿真器改变被测激励器输入TS流抖动设置，在保证接收机正常工作情况下，观察并记录被测激励器可容忍的TS流抖动。

5.20 电磁兼容性试验测量方法

5.20.1 电磁兼容性试验说明

各项电磁兼容性试验的试验条件、试验布置、场地要求、测量方法及测量仪器，如果在本技术文件中未提及或说明，应符合表4~表8中各适用标准的要求及GB/T 6113.101-2008中相关要求。

电磁兼容发射测试时，激励器输出设置为最大输出状态。

电磁兼容抗扰度测试时，激励器输出设置为典型输出状态。

5.20.2 机壳端口辐射发射试验

5.20.2.1 测量框图

见图13。

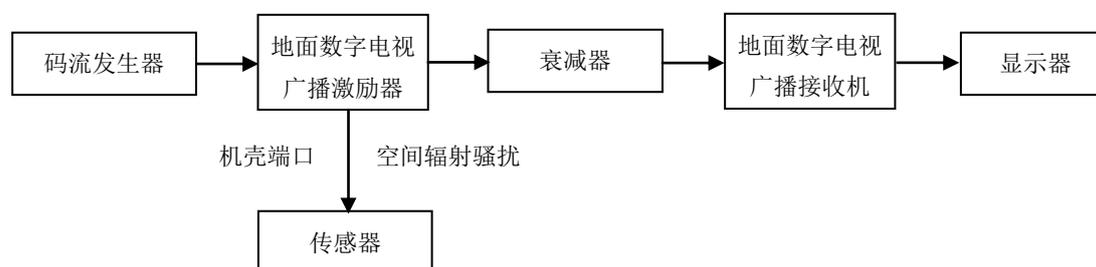


图13 机壳端口的辐射发射试验测量框图

5.20.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 如图13所示连接测量系统，传感器为天线及电磁兼容测量接收机；
- 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在整个试验过程中，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- 根据GB 9254-2008第10章中的测量方法和场地布置进行试验：除激励器以外的辅助设备均应通过加磁环的、屏蔽性良好的线缆连接并置于暗室环境之外，或在保证辅助设备所引入的环境噪声低于限值6dB以上时允许辅助设备放置在暗室以内。天线及电磁兼容测量接收机采集激励器的辐射骚扰信号；
- 用带有峰值检波器的电磁兼容测量接收机在30MHz~1000MHz频率范围内进行初步测量；
- 在每一个测量频率，在接地平板上方1m~4m的范围内调整天线的高度，以获得最大的指示值；
- 在测量过程中，对激励器进行360度旋转，以寻找辐射场强最大的方向；

- h) 依次将天线改变为水平或垂直极化方式，以寻找最大的场强读数；
- i) 对照各频点的限值，对初测时峰值检波器读值超出相应频点准峰值限值的位置，使用电磁兼容测量接收机的准峰值检波器进行读数。

5.20.3 交流电源端口传导发射试验

5.20.3.1 测量框图

见图14。

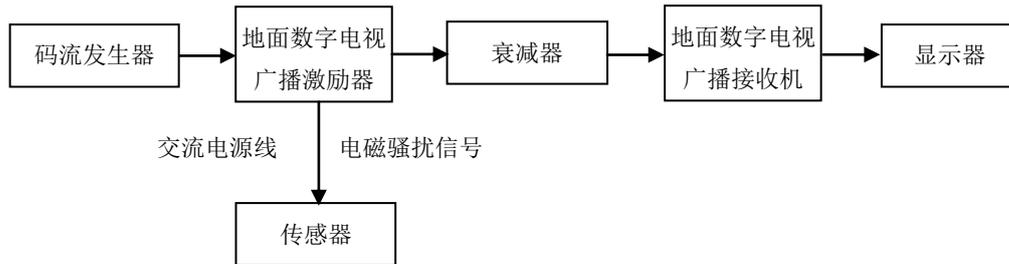


图14 交流电源端口传导发射试验测量框图

5.20.3.2 测量步骤

5.20.3.2.1 电压波动

测量步骤如下：

- a) 如图14所示连接测量系统，传感器为单相谐波闪烁分析仪；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在整个试验过程中，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 单相谐波闪烁分析仪连接专用的单相交流电源为激励器提供高质量的供电电源，并采集激励器的电压波动、电压变化和闪烁骚扰信号；
- e) 根据GB 17625.1-2003的测量方法和场地布置进行试验，由谐波闪烁分析仪得到测量结果。

5.20.3.2.2 谐波电流

测量步骤如下：

- a) 如图14所示连接测量系统，传感器为单相谐波闪烁分析仪；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在整个试验过程中，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 单相谐波闪烁分析仪连接专用的单相交流电源为激励器提供高质量的供电电源，并采集激励器的谐波电流骚扰信号；
- e) 根据GB 17625.2-2007的测量方法和场地布置进行试验，由谐波闪烁分析仪得到测量结果。

5.20.3.2.3 传导发射

测量步骤如下：

- a) 如图14所示连接测量系统，传感器为人工电源网络及电磁兼容测量接收机；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；

- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在整个试验过程中，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 将地面数字电视激励器的电源电缆连接到人工电源网络，电磁兼容测量接收机使用一个脉冲限幅器连接到人工电源网络，采集电源端子的传导骚扰信号；
- e) 根据GB 9254-2008第9条中的测量方法和场地布置进行试验，地面数字电视激励器应布置于水平参考接地平板上方0.8m的非导电桌子上，背面应距离垂直参考接地平板0.4m，垂直参考接地平板应搭接到水平垂直参考接地平板上，所使用的人工电源网络须搭接到水平参考接地平板上；
- f) 用带有平均值和准峰值检波器的电磁兼容测量接收机进行扫描测量，频率范围为150kHz~30MHz, 记录测量结果。

5.20.4 机壳端口抗扰度试验

5.20.4.1 测量框图

见图15和图16。

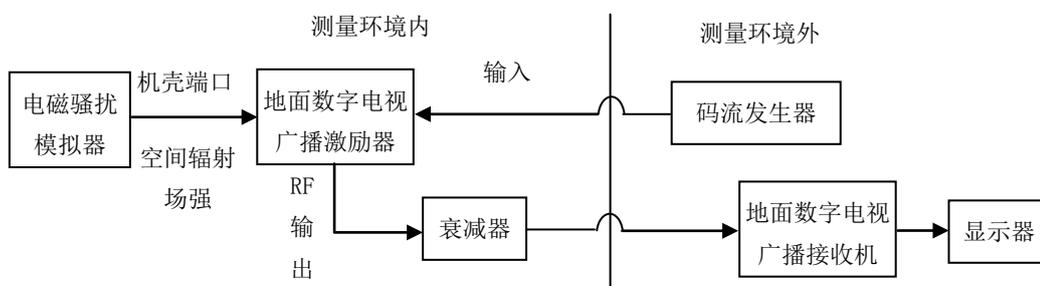


图15 机壳端口辐射抗扰度试验测量框图

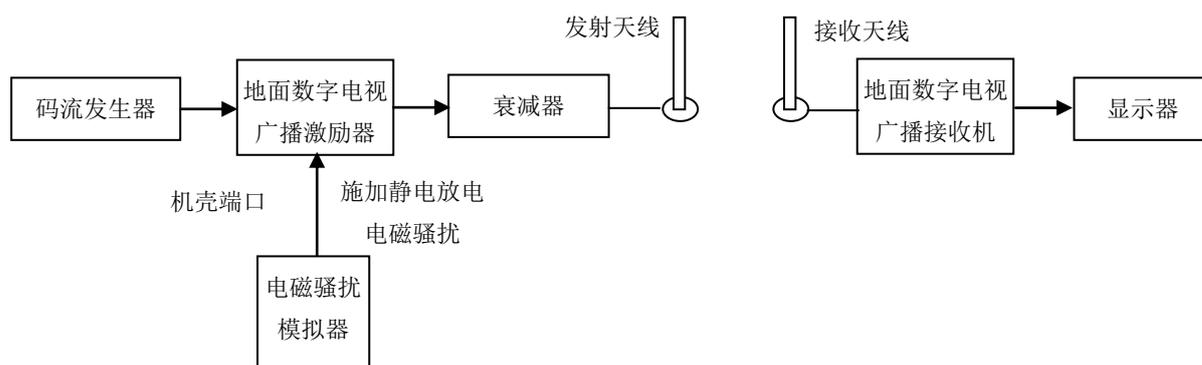


图16 机壳端口静电放电扰度试验测量框图

5.20.4.2 测量步骤

5.20.4.2.1 射频电磁场

测量步骤如下：

- a) 如图15所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为信号源、放大器及发射天线，应将辅助设备置于测量环境之外，以确保其不受到所施加的辐射骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；

- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB 17626.3-2006的测量方法和场地布置进行试验，按照表6规定的等级给激励器施加射频电场骚扰；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器机壳端口射频电磁场抗扰度。

5.20.4.2.2 静电放电

测量步骤如下：

- a) 如图16所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为静电放电枪，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的静电放电骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.2-2006的测量方法和场地布置进行试验，按照表6规定的等级给激励器施加静电放电骚扰；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器机壳端口静电放电抗扰度。

5.20.5 信号或控制端口的抗扰度试验

5.20.5.1 测量框图

见图17。

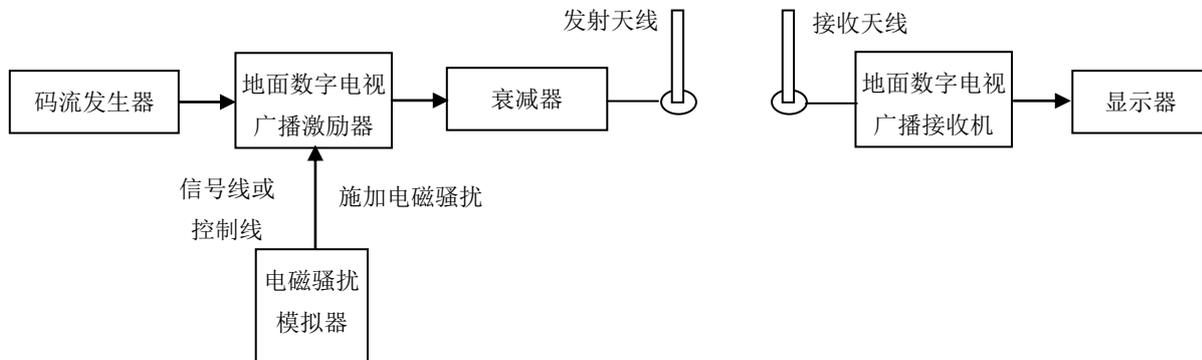


图17 信号或控制端口传导抗扰度试验测量框图

5.20.5.2 测量步骤

5.20.5.2.1 电快速瞬变脉冲群

测量步骤如下：

- a) 如图17所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为电快速瞬变脉冲群模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的电快速瞬变脉冲群骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；

- d) 根据GB/T 17626.4-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表7规定的等级给激励器施加电快速瞬变脉冲群骚扰：脉冲群抗干扰模拟器连接电容耦合夹，通过耦合夹将骚扰信号耦合到地面数字电视激励器的信号或控制电缆上；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器信号或控制端口电快速瞬变脉冲群抗扰度。

5.20.5.2.2 射频共模

测量步骤如下：

- a) 如图17所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为连续波模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的射频共模骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.6-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表7规定的等级给激励器施加射频共模骚扰：连续波模拟器连接6dB衰减器，再通过耦合网络将骚扰信号耦合到地面数字电视激励器的信号或控制电缆上；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器信号或控制端口射频共模抗扰度。

5.20.6 交流电源端口的抗扰度试验

5.20.6.1 测量框图

见图18。

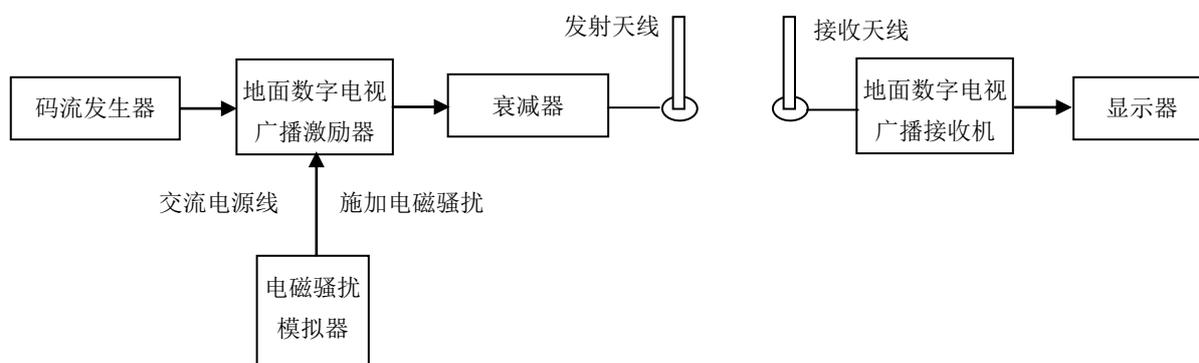


图18 交流电源端口传导抗扰度试验测量框图

5.20.6.2 测量步骤

5.20.6.2.1 电快速瞬变脉冲群

测量步骤如下：

- a) 如图18所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为电快速瞬变脉冲群模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的电快速瞬变脉冲群骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；

- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.4-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表8规定的等级给激励器施加电快速瞬变脉冲群骚扰：脉冲群抗干扰模拟器连接电容耦合夹，通过耦合夹将骚扰信号耦合到地面数字电视激励器的交流电源电缆上；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器交流电源端口电快速瞬变脉冲群抗扰度。

5.20.6.2.2 射频共模

测量步骤如下：

- a) 如图18所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为连续波模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的射频共模骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.6-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表8规定的等级给激励器施加射频共模骚扰：连续波模拟器连接6dB衰减器，再通过耦合网络将骚扰信号耦合到地面数字电视激励器的交流电源线缆上；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器交流电源端口射频共模抗扰度。

5.20.6.2.3 浪涌

测量步骤如下：

- a) 如图18所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为浪涌模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的浪涌骚扰信号的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.5-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表8规定的等级给激励器施加浪涌骚扰；
- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器交流电源端口浪涌抗扰度。

5.20.6.2.4 电压跌落、中断

测量步骤如下：

- a) 如图18所示连接测量系统，电磁骚扰模拟器为电压跌落模拟器，应使用空间发射/接收方式作为信号传输手段，以确保地面数字电视接收机及显示器不受到所施加的电压跌落、中断的影响；
- b) 设置激励器工作于GB 20600-2006规定的任何一种工作模式；
- c) 设置码流发生器发送测量图像序列，码率略低于激励器此时工作模式下的最大净码率，在模拟施加电磁骚扰之前，观察显示器，确认系统处于正常工作状态；
- d) 根据GB/T 17626.11-2008的测量方法和场地布置进行试验，按照表8规定的等级给激励器施加电压跌落、中断骚扰；

- e) 观察显示器的图像状态，作为反映激励器工作状态的参数，根据4.5.5.1要求判定激励器交流电源端口电压跌落、中断抗扰度。

附 录 A
(资料性附录)

地面数字电视广播系统净荷数据率

地面数字电视广播系统净荷数据率 (8MHz 带宽) 见表 A.1。

表 A.1 地面数字电视广播系统净荷数据率

单位为兆比特每秒 (Mbit/s)

信号帧长度		信号帧长度 4200 个符号			信号帧长度 4375 个符号			信号帧长度 4725 个符号		
FEC 码率		0.4	0.6	0.8	0.4	0.6	0.8	0.4	0.6	0.8
映射	4QAM-NR	-	-	5.414	-	-	5.198	-	-	4.813
	4QAM	5.414	8.122	10.829	5.198	7.797	10.396	4.813	7.219	9.626
	16QAM	10.829	16.243	21.658	10.396	15.593	20.791	9.626	14.438	19.251
	32QAM	-	-	27.072	-	-	25.989	-	-	24.064
	64QAM	16.243	24.365	32.486	15.593	23.390	31.187	14.438	21.658	28.877
注：表中横线表示该模式组合不在本技术文件规范之内。										

附 录 B
(资料性附录)
电磁环境与端口

B.1 电磁环境

各类产品应用的电磁环境分为五种类别，分别对应不同的限值集，这五种类别的电磁环境描述如下：

- a) E1：居住环境(包括 GB/Z 18039.1-2000 所述的 1 类和 2 类场所)；
- b) E2：商业和轻工业环境(如剧院)；
- c) E3：城市户外环境(依据 GB/Z 18039.1-2000 的第 6 类场所的定义)；
- d) E4：电磁兼容受控环境(如演播室或摄影棚)和乡村户外环境(远离铁路、发射机、高架电力线等)；
- e) E5：重工业环境(见 GB/T 17799.2-2003)和靠近广播发射机的环境。

B.2 端口

电磁兼容性试验中，端口是受试设备在电磁环境中的特殊界面，各端口归类见图B.1。

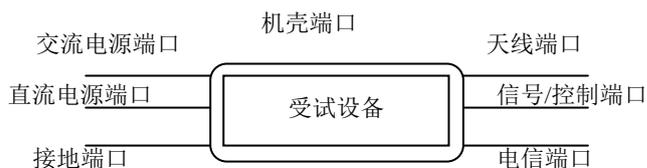


图 B.1 设备的电磁兼容性试验端口

参考文献

- [1] GB/T 4365-2003 电工术语 电磁兼容
 - [2] GB/T 17799.2-2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
 - [3] GB/Z 18039.1-2000 电磁兼容 环境 电磁环境的分类
 - [4] GB/T 9383-2008 声音和电视广播接收机及有关设备抗扰度限值 and 测量方法
 - [5] GB 13837-2003 声音和电视广播接收机及有关设备无线电骚扰特性限值和测量方法
 - [6] EN 301489-1 V1.8.1(2008-4) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements
 - [7] EN 301489-14 V1.2.1(2003-5) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 14: Specific conditions for analogue and digital terrestrial TV broadcasting service transmitters
 - [8] EN 30296 V1.1.1 (2005-1) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Transmitting equipment for the digital television broadcast service, Terrestrial (DVB-T); Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive
 - [9] EN 55103-1:2009 Electromagnetic compatibility —Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use —Part 1: Emissions
 - [10] EN 55103-2:2009 Electromagnetic compatibility —Product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use —Part 2: Immunity
-