

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 248—2011

数字电影中档和流动放映系统用声频功率 放大器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of the audio power amplifiers for
digital cinema middle and mobile projection system

2011 - 09 - 01 发布

2011 - 09 - 01 实施

国家广播电影电视总局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
4 测量方法	2
4.1 测量条件	2
4.2 增益限制的有效频率范围	2
4.3 通道间增益差	2
4.4 总谐波失真	3
4.5 失真限制的输出功率	3
4.6 过载源电动势	4
4.7 通道间串音衰减	4
4.8 信号噪声比	5
4.9 对应于额定失真限制的输出电压的最小源电动势	6
4.10 短路保护	6

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编制。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局电影技术质量检测所、广州飞达音响专业器材有限公司、四川湖山电子股份有限公司。

本标准主要起草人：赵广颖、何欢潮、夏成永、张辉、王丰。

数字电影中档和流动放映系统用声频功率放大器 技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了数字电影中档和流动放映系统用声频功率放大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。

本标准适用于数字电影中档和流动放映系统的声频功率放大器的应用和检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

SJ/Z 9140.1-1987 声系统设备 第1部分:概述

IEC 60268-3(2000-08) 声系统设备 第3部分:放大器 (Sound system equipment-Part 3:Amplifiers)

3 技术要求

数字电影中档和流动放映系统用声频功率放大器应符合表1的要求。

表1 数字电影中档和流动放映系统用声频功率放大器技术要求

序号	特性	基本参数要求	
		中档放映系统用	流动放映系统用
1	增益限制的有效频率范围	20 Hz~20 kHz (标准测量条件, 相对于 1 kHz 的容差在±1.0 dB 之内)	20 Hz~20 kHz (标准测量条件, 相对于 1 kHz 的容差在±1.5 dB 之内)
2	通道间增益差 dB	≤1 (标准测量条件, 20 Hz~20 kHz)	≤2 (标准测量条件, 20 Hz~20 kHz)
3	总谐波失真 %	≤0.5 (额定条件, 20 Hz~20 kHz)	≤1.0 (额定条件, 20 Hz~20 kHz)
4	失真限制的 输出功率 W	---	≥200 (每通道)
5	过载源电动势 V	---	≥2

6	通道间串音衰减 dB	≥ 50 (额定条件, 250 Hz~10 kHz) ≥ 60 (额定条件, 1 kHz)	≥ 40 (额定条件, 250 Hz~10 kHz) ≥ 50 (额定条件, 1 kHz)
7	宽带信号噪声比 dB	≥ 87 (额定条件)	≥ 81 (额定条件)
8	加权 信号噪声比 dB	≥ 92 (额定条件)	≥ 86 (额定条件)
9	对应于额定失真限制的输出电压的最小源电动势 mV	500±50	话筒: 20±5 (应具有不少于一路的话筒输入)
			线路: 300±50
10	短路保护	需具备	需具备
11	线路输入接口	---	RCA 接口
12	功率输出接口	---	Speakon 接口
13	音量控制功能	---	需具备

4 测量方法

4.1 测量条件

额定条件和标准测量条件应符合 IEC 60268-3(2000-08) 中 3.1 的规定。

测量期间应加额定源电动势, 数字电影中档放映系统用声频功率放大器为 775mV, 数字电影流动放映系统用声频功率放大器为 500mV。

所有不测量的通道的音量控制器如有可能应置于最小增益位置 (如果一个音量控制器控制多个通道时, 所有不测量的通道输入信号减少到零), 除非另有规定。

放大器可作为一个四端网络来考虑, 它具有—对特定的输入端和—对特定的输出端。应该把放大器接到额定电源上测量。测量过程中应注意保持电源电压为额定值, 额定源阻抗应符合 IEC 60268-3 (2000-08) 中的规定。

4.2 增益限制的有效频率范围

4.2.1 特性说明

在标准测量条件下, 在该频率范围内, 实际频响与所要求的频响的偏差不应超过规定限度。

4.2.2 测量步骤

在标准测量条件下, 应根据 IEC 60268-3(2000-08) 中 14.11.1 做出的曲线上得出增益限制的有效频率范围。

4.3 通道间增益差

4.3.1 特性说明

如有控制器，当控制器置于一定位置时，不同通道间的增益差，作为频率的函数。

4.3.2 测量步骤

通道间增益差的测量步骤如下：

- a) 两通道置于标准测量条件，两通道源相同；
- b) 如有音量、平衡、音调控制器，则两通道均应置于一定的位置，如有增益微调设置，应作合适的调整；
- c) 连续或步进地改变源频率，保持源电动势不变，测量在每个频率上两通道的输出电压 U_1 和 U_2 ；
- d) 输出电压 U_1 和 U_2 之比，以分贝表示 ($20\lg \frac{U_1}{U_2}$)，作为频率的函数；
- e) 在音量控制器和音调控制器的几个位置上，重复上述测量，其中一个位置为额定条件。如果有增益微调设置，按 b 项调整后，其位置不应再作变化；
- f) 在要求的频率范围内，取绝对值最大值记录，即通道间增益差。

4.4 总谐波失真

4.4.1 特性说明

放大器产生额定输出功率时的总谐波失真。

4.4.2 测量步骤

总谐波失真的测量步骤如下：

- a) 放大器置于额定条件；
- b) 测量 1 kHz 以及多个单频点的总谐波失真；
- c) 测量结果用坐标图表示，在要求的频率范围内，取最大值记录。

4.5 失真限制的输出功率

4.5.1 特性说明

失真限制的输出电压在额定负载阻抗上产生的功率。

4.5.2 测量步骤

失真限制的输出功率的测量步骤如下：

- a) 将放大器置于额定条件下，在输出端接上适当的负载阻抗和合适的谐波失真测量装置（应符合 IEC60268-3(2000-08) 中 14.12 的规定）；
- b) 放大器在这种条件下工作 60 秒以上，如果需要，再调整源电动势，产生额定总谐波失真；
- c) 测量输出电压 U_3 ，失真限制的输出功率 P 的计算见式 (1)；

$$P = \frac{U_3^2}{R} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——失真限制的输出功率；

U_3 ——失真限制的输出电压；

R ——额定负载阻抗。

d) 对于多通道放大器，应依次在每个通道上进行测量。这时，所有其他通道应继续工作于额定条件。

4.6 过载源电动势

4.6.1 特性说明

将放大器按额定条件连接，音量控制器置于适当位置，能使输出电压比额定失真限制的输出电压低10 dB而失真不超过额定总谐波失真的最大源电动势。

4.6.2 测量步骤

过载源电动势的测量步骤如下：

a) 将放大器置于额定条件下；

b) 将失真仪接到输出端上；

c) 调整音量控制器，得到一个比额定输出电压低 10dB 的输出电压 U_4 ，并记录下来；

d) 逐渐调整音量控制器，使增益降低，增加源电动势，以恢复原来的输出电压 U_4 ，直到出现额定总谐波失真为止；

e) 测量这个源电动势 E_{s1} （过载源电动势）。

4.7 通道间串音衰减

4.7.1 特性说明

通道间串音衰减以分贝表示，见式（2）。

$$20\lg \frac{U_{A,A}}{U_{B,A}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$U_{A,A}$ ——A通道的额定输出电压；

$U_{B,A}$ ——由于加到A通道的额定输出电压，在B通道中所产生的输出电压。

4.7.2 测量步骤

通道间串音衰减的测量步骤如下：

a) A、B通道置于额定条件；

b) 测量A通道的输出电压 $U_{A,A}$ 和B通道的输出电压 $U_{B,B}$ （B通道的额定输出电压）；

- c) A 通道的输出电压减小到零，测量输出电压 $U_{A,B}$ （由于加到 B 通道的额定输出电压，在 A 通道中所产生的输出电压）；
- d) 恢复 A 通道的输入电压，将 B 通道的输入电压减小到零，用上述办法测量输出电压 $U_{B,A}$ ；
- e) 根据上述测量，按式（2）可计算需要的比值：
- 1) A 通道对 B 通道的串音衰减为 $20\lg \frac{U_{A,A}}{U_{B,A}}$ ；
 - 2) B 通道对 A 通道的串音衰减为 $20\lg \frac{U_{B,B}}{U_{A,B}}$ ；
- f) 在其他频率及其他通道重复测量，测量结果用坐标图表示。

4.8 信号噪声比

4.8.1 特性说明

放大器置于额定条件下，源电动势减小到零，额定输出电压与各种噪声分量在宽带、输出电压之和的计权或在倍频程与1/3倍频程带宽时的输出电压之比，以分贝表示。

4.8.2 测量步骤

4.8.2.1 宽带信号噪声比的测量步骤

宽带信号噪声比的测量步骤如下：

- a) 放大器置于额定条件；
- b) 源电动势减小到零；
- c) 用于宽带（不计权，应按 SJ/Z 9140.1-1987 的规定）测量噪声的设备接在输出端；
- d) 然后测量输出电压 U_5 ，控制器置于各自要求的位置或在各自要求的工作条件下；
- e) 噪声输出电压 U_5 可直接记录；
- f) 宽带信号噪声比的计算见式（3）。

$$20\lg \frac{U_{ref}}{U_5} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

U_{ref} ——参考电压，即额定失真限制的输出电压。

4.8.2.2 计权信号噪声比的测量步骤

计权信号噪声比的测量步骤如下：

- a) 放大器置于额定条件；
- b) 源电动势减小到零；
- c) 用于计权（A 计权，应按 SJ/Z 9140.1-1987 的规定）测量噪声的设备接在输出端；

- d) 然后测量输出电压 U_6 ，控制器置于各自要求的位置或在各自要求的工作条件下；
- e) 噪声输出电压 U_6 可直接记录；
- f) 计权信号噪声比的计算见式 (4)。

$$20 \lg \frac{U_{ref}}{U_6} \dots\dots\dots (4)$$

4.9 对应于额定失真限制的输出电压的最小源电动势

4.9.1 特性说明

将这个电动势与额定源阻抗串联后接入输入端。如果有音量控制器，置于最大增益位置。如果有音调控制器，置于额定条件规定的位置。该电动势在额定负载阻抗上就能给出额定失真限制的输出电压。

4.9.2 测量步骤

对应于额定失真限制的输出电压的最小源电动势的测量步骤如下：

- a) 将放大器置于额定条件下；
- b) 测量输出电压 U_7 ；
- c) 将音量控制器调整到最大增益位置，重新调整源电动势，恢复原来的输出电压；
- d) 测量源电动势 E_{s2} ，即对应于额定失真限制的输出电压的最小源电动势。

4.10 短路保护

4.10.1 特性说明

当负载出现短路时，功率放大器应能自动保护，待短路状态消除后，能立即自动恢复正常工作。

4.10.2 测量步骤

短路保护的测量步骤如下：

- a) 将功率放大器置于额定条件下；
- b) 将功率放大器的两个输出端短路 30 秒(其间切断功率放大器的电源，5 秒后再接通电源)，然后去掉短路线，正常工作 10 秒；
- c) 重复 b) 项步骤二次；
- d) 在 20 Hz 和 20 kHz 处重复以上试验；
- e) 如果所有实验均正常，则判定具备（短路保护功能），否则判定不具备。