

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 274—2013

数字调音台技术指标和测量方法

Technical requirements and measurement methods of digital mixing console

2013 - 11 - 29 发布

2013 - 11 - 29 实施

国家新闻出版广电总局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 数字调音台技术指标	1
5 测量条件	3
6 测量方法	4

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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：中央人民广播电台、国家新闻出版广电总局广播电视规划院。

本标准主要起草人：王万福、王宇、杨静、张杨、张建东、林强军、陈武。

数字调音台技术指标和测量方法

1 范围

本标准规定了数字调音台的运行技术指标和测量方法。对于能够确保同样测量准确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。

本标准适用于制作和播出数字调音台的验收、运行和维护。

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。

GY/T158—2000 演播室数字音频信号接口

GY/T 192—2003 数字音频设备的满度电平

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

时基抖动 clock jitter

数字信号特定时刻相对于理想时刻的短时间偏移。

3.2

AES/EBU 接口输入电压灵敏度 input voltage susceptibility of AES/EBU interface

表示数字音频输入（AES/EBU）接口可识别的最小输入信号电压值。

3.3

采样频率转换 sample rate conversion (SRC)

指数字音频信号从一个采样频率转换到另一采用频率的过程。

4 数字调音台技术指标

4.1 数字输入-数字输出

技术指标见表1。

表1 数字调音台数字输入-数字输出接口技术指标

序号	项目	频率范围	技术指标等级		测量方法
			I 级	II 级	
1	采样频率	——	支持 48kHz		见 6.2
2	量化比特值	——	≥20bit	≥16bit	见 6.3
3	输出电压	——	2V _{p-p} ~7V _{p-p}		见 6.4
4	时基抖动 (峰-峰值)	——	≤0.025UI	≤0.07UI	见 6.5
5	AES/EBU 接口 输入电压灵敏度	——	≤200mV _{p-p}		见 6.6
6	信噪比	997Hz	≥97dB	≥73dB	见 6.8
7	幅频特性	20Hz~20kHz	±0.05dB 内	±0.10dB 内	见 6.9
8	总谐波失真加噪声	20Hz~20kHz	≤0.05%	≤0.10%	见 6.10
9	通道间电平差	20Hz~20kHz	±0.1dB 内	±0.2dB 内	见 6.11
10	通道间隔离度	20Hz~20kHz	≥80dB	≥70dB	见 6.12
11	通道间相位差	20Hz~20kHz	≤0.5°	≤1.0°	见 6.13

4.2 模拟输入-数字输出

技术指标见表2。

表2 数字调音台模拟输入-数字输出接口技术指标

序号	项目	频率范围	技术指标等级		测量方法	
			I 级	II 级		
1	采样频率	——	支持 48kHz		见 6.2	
2	量化比特值	——	≥20bit	≥16bit	见 6.3	
3	输出电压	——	2V _{p-p} ~7V _{p-p}		见 6.4	
4	时基抖动 (峰-峰值)	——	≤0.025UI	≤0.07UI	见 6.5	
5	等效输入噪声 (话筒输入)	997Hz	≤-125dBu	≤-110dBu	见 6.7	
6	信噪比 (线路输入)	997Hz	≥70dB	≥65dB	见 6.8	
7	幅频特性	话筒输入 线路输入	20Hz~20kHz	±0.5dB 内	±1.0dB 内	见 6.9
				±0.2dB 内	±0.5dB 内	
8	总谐波失真加噪声	20Hz~20kHz	≤0.05%	≤0.10%	见 6.10	
9	通道间电平差	20Hz~20kHz	±0.5dB 内	±1.0dB 内	见 6.11	
10	通道间隔离度	20Hz~20kHz	≥80dB	≥70dB	见 6.12	
11	通道间相位差	20Hz~20kHz	≤0.5°	≤1.0°	见 6.13	

4.3 数字输入-模拟输出

技术指标见表3。

表3 数字调音台数字输入-模拟输出接口技术指标

序号	项目	频率范围	技术指标等级		测量方法
			I 级	II 级	
1	AES/EBU 接口 输入电压灵敏度	——	$\leq 200\text{mV}_{\text{p-p}}$		见 6.6
2	最大输出电平	997Hz	24dBu	22dBu	见 6.14
3	信噪比	997Hz	$\geq 70\text{dB}$	$\geq 65\text{dB}$	见 6.8
4	幅频特性	20Hz~20kHz	$\pm 0.2\text{dB}$ 内	$\pm 0.5\text{dB}$ 内	见 6.9
5	总谐波失真加噪声	20Hz~20kHz	$\leq 0.05\%$	$\leq 0.10\%$	见 6.10
6	通道间电平差	20Hz~20kHz	$\pm 0.5\text{dB}$ 内	$\pm 1.0\text{dB}$ 内	见 6.11
7	通道间隔离度	20Hz~20kHz	$\geq 80\text{dB}$	$\geq 70\text{dB}$	见 6.12
8	通道间相位差	20Hz~20kHz	$\leq 0.5^\circ$	$\leq 1.0^\circ$	见 6.13

4.4 模拟输入-模拟输出

技术指标见表4。

表4 数字调音台模拟输入-模拟输出接口技术指标

序号	项目	频率范围	技术指标等级		测量方法
			I 级	II 级	
1	最大输出电平	997Hz	24dBu	22dBu	见 6.14
2	最大输入电平	997Hz	24dBu	22dBu	见 6.15
3	等效输入噪声 (话筒输入)	997Hz	$\leq -125\text{dBu}$	$\leq -110\text{dBu}$	见 6.7
4	信噪比 (线路输入)	997Hz	$\geq 70\text{dB}$	$\geq 65\text{dB}$	见 6.8
5	幅频特性	20Hz~20kHz	话筒输入	$\pm 1.0\text{dB}$ 内	见 6.9
			线路输入	$\pm 0.2\text{dB}$ 内	
6	总谐波失真加噪声	20Hz~20kHz	$\leq 0.05\%$	$\leq 0.10\%$	见 6.10
7	通道间电平差	20Hz~20kHz	$\pm 0.5\text{dB}$ 内	$\pm 1.0\text{dB}$ 内	见 6.11
8	通道间隔离度	20Hz~20kHz	$\geq 80\text{dB}$	$\geq 70\text{dB}$	见 6.12
9	通道间相位差	20Hz~20kHz	$\leq 0.5^\circ$	$\leq 1.0^\circ$	见 6.13

5 测量条件

5.1 测量环境要求

5.1.1 除非特别说明，测量环境要求如下：

- a) 环境温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：45%~80%；
- c) 大气压力：85kPa~105kPa。

5.1.2 电源质量要求如下：

- a) 电压幅度：198VAC~235.4VAC；
- b) 电源频率：50Hz±0.2Hz。

5.2 测量仪器

- 5.2.1 音频信号发生器具有数字音频信号接口（符合 GY/T 158-2000，XLR 平衡接口）和模拟音频信号接口（XLR 平衡接口），能产生本标准中规定的测试音频信号。
- 5.2.2 音频信号测试仪具有数字音频信号接口（符合 GY/T 158-2000，XLR 平衡接口）和模拟音频信号接口（XLR 平衡接口），能读取本标准测量方法所规定的测试项目参数。
- 5.2.3 音频信号发生器和音频信号测试仪的精度应优于被测音频指标一个数量级。
- 5.2.4 音频信号测试仪应具有 20Hz~100kHz 带通滤波器功能，起始频率和截止频率在带通内可调。
- 5.2.5 对于数字域的测量，信号测试仪的输入阻抗、信号发生器的输出阻抗设置为平衡 110Ω；对于模拟域的测量，信号发生器的输出阻抗设置为平衡 40Ω，信号测试仪的输入阻抗设置为平衡 100kΩ。

5.3 数字调音台工作状态设定

- 5.3.1 数字调音台正常开机，待其进入正常稳定工作状态后，方可进行测量。
- 5.3.2 数字调音台同步时钟设为自同步运行模式。
- 5.3.3 如果测量过程中发生掉电情况，应确认数字调音台恢复至稳态后，再继续测量。
- 5.3.4 除数字调音台的话筒输入通道前置增益置开启外（根据被测设备标称值设定，建议值为 54dB），其他输入通道前置增益置于 0dB，且各通道的声像调整、均衡控制、压限处理等功能处于关闭或旁通状态。测量过程中，仅被测通道的衰减器放置在 0 刻度位置，其余输入通道的衰减器均处于-∞刻度位置。如数字调音台设有总输出控制衰减器，应将其置于 0 刻度位置。

5.4 数字调音台接口要求

- 5.4.1 对于数字调音台数字接口，选取 AES/EBU 接口（符合 GY/T 158-2000，XLR 平衡接口）为测试接口，其中输入部分应开启 SRC 功能。
- 5.4.2 对于数字调音台模拟接口，选取模拟音频信号接口（XLR 平衡接口）为测试接口。

6 测量方法

6.1 概述

根据GY/T 192-2003规定，本标准在测量时选取满度电平值为0dBFS=+24dBu。以+4dBu（工作电平值）为模拟域基准测量电平，-20dBFS为数字域基准测量电平。

本标准在测量时如选取满度电平值为0dBFS=+22dBu，则以+4dBu（工作电平值）为模拟域基准测量电平，-18dBFS为数字域基准测量电平。

话筒输入以-50dBu为基准测量电平。

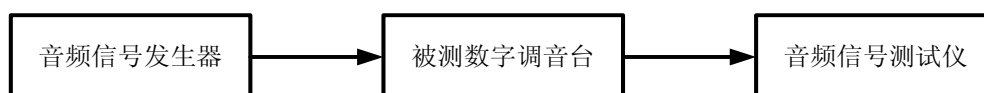


图1 测量设备连接示意图

按图1所示连接测量设备。

在测量过程中，数字调音台的任一模拟（话筒/线路）或数字输入通道，简称输入端；对于数字调音台的任一模拟或数字输出通道，简称输出端。

如在20Hz~20kHz频带下进行测量，测试信号频率取样点至少应满足表5。

表5 测试信号频率（1/3倍频程）

优选频率		优选频率	
标称值 Hz	实际值 Hz	标称值 Hz	实际值 Hz
20	19	800	797
25	23	1000	997
31.5	33	1250	1249
40	41	1600	1601
50	53	2000	1999
63	61	2500	2503
80	79	3150	3163
100	101	4000	4001
125	127	5000	4999
160	163	6300	6301
200	199	8000	7993
250	251	10000	10007
315	317	12500	12503
400	401	16000	16001
500	499	20000	20001
630	631	—	—

注：表中测量频率符合 GB/T 22122-2008 的要求。

6.2 采样频率

测量步骤：

- a) 按图1所示连接测量设备；
- b) 通过音频信号测试仪直接读取数字输出端采样频率值。

6.3 量化比特

测量步骤：

- a) 按图1所示连接测量设备；
- b) 通过音频信号测试仪直接读取数字输出端量化比特值。

6.4 数字输出电压

测量步骤:

- a) 按图1所示连接测量设备;
- b) 通过音频信号测试仪直接读取数字输出端电压值。

6.5 时基抖动

测量步骤:

- a) 按图1所示连接测量设备;
- b) 开启测试仪输入端 700Hz~100kHz 带通滤波器;
- c) 通过音频信号测试仪直接读取数字输出端时基抖动的峰-峰幅度值。

6.6 AES/EBU 接口输入电压灵敏度

测量步骤:

- a) 按图 1 所示连接测量设备;
- b) 在被测数字调音台数字输入端加入电压 $V_{p-p}=2V$ 的基准测量电平信号;
- c) 监测调音台表头显示的信号幅值及输出端信号的失真数值;
- d) 连续降低输入端数字信号的电压值, 当输出端信号总谐波失真加噪声值超过 1%时, 此时数字输入信号的电压值记作 AES/EBU 接口输入电压灵敏度。

6.7 等效输入噪声

测量步骤:

- a) 按图 1 所示连接测量设备;
- b) 将被测数字调音台话筒输入端前置放大器增益调至最大;
- c) 在被测数字调音台话筒输入端加入-50dBu、997Hz 的正弦波测试信号, 改变测试信号幅度, 直至输出端信号电平为+4dBu (或-20dBFS), 记录该条件下测试信号幅值 U ;
- d) 设话筒前置放大器实际增益值为 U_1 , 则 $U_1=+4dBu$ (或-20dBFS) - U ;
- e) 撤除测试信号, 在输入端加上等额匹配电阻;
- f) 读取输出端在 20Hz~20kHz 带通条件下的噪声电平值 U_2 ;
- g) 设等效输入噪声为 N , 则 $N=U_2-U_1$ 。

6.8 信噪比

测量步骤:

- a) 按图 1 所示连接测量设备;
- b) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器;
- c) 在被测数字调音台输入端加入 997Hz 基准测量电平的 正弦波测试信号, 通过测试仪读取输出端电平值 U_1 ;
- d) 撤除测试信号, 在输入端加上等额匹配电阻;
- e) 记录输出端的噪声电平值 U_2 ;
- f) 设信噪比为 S/N , 则 $S/N=U_1-U_2$ 。

6.9 幅频特性

测量步骤:

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器；
- c) 在被测数字调音台输入端加入 997Hz 基准测量电平的正弦波测试信号，记录输出端电平 U_0 为参照电平；
- d) 改变测试信号频率值，测试信号频率取样点见 6.1，分别记录各频率取样点下的输出端电平 U 。

6.10 总谐波失真加噪声

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器；
- c) 在被测数字调音台输入端加入基准测量电平，测试信号频率取样点见 6.1，分别记录各频率取样点下的输出端总谐波失真加噪声值。

6.11 通道间电平差

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器；
- c) 在被测数字调音台任意两个通道输入端同时加入基准测量电平的正弦波信号，测试信号频率取样点见 6.1，分别记录各频率取样点下的输出端电平差值。

6.12 通道间隔离度

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 开启测试仪输入端 1/3 倍频程滤波器（以测试信号频率为中心）；
- c) 在被测数字调音台 N 通道输入端加入基准测量电平的正弦波信号，测试信号频率取样点见 6.1，N+1 通道输入端不加入信号，分别记录各频率取样点下的输出端电平值 U_N 、 U_{N+1} ，设 N 通道输入端对 N+1 通道输入端的隔离度为 S_1 ，则 $S_1=U_N-U_{N+1}$ ；
- d) 在被测数字调音台 N+1 通道输入端加入基准测量电平的正弦波信号，测试信号频率取样点见 6.1，N 通道输入端不加入信号，分别记录各频率取样点下的输出端电平值 U_{N+1} 、 U_N ，设 N+1 通道输入端对 N 通道输入端的隔离度为 S_2 ，则 $S_2=U_{N+1}-U_N$ 。

6.13 通道间相位差

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器；
- c) 在被测数字调音台任意两个通道输入端同时加入基准测量电平的正弦波信号，测试信号频率取样点见 6.1，分别记录各频率取样点下的输出端相位差值。

6.14 最大输出电平

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
- b) 被测数字调音台输入端加 997Hz、满度电平的正弦波测试信号；

- c) 调整被测设备增益，直至模拟输出端信号总谐波失真加噪声值小于等于 1%，此时该条件下的输出端信号电平值记作最大输出电平。

6.15 最大输入电平

测量步骤：

- a) 按图 1 所示连接测量设备；
 - b) 被测数字调音台模拟输入端加 997Hz、基准测量电平的正弦波测试信号；
 - c) 增加输入信号的幅度，直至输出端总谐波失真加噪声值小于等于 1%，此时该条件下的输入端信号电平值记作最大输入电平。
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准
数字调音台技术指标和测量方法
GY/T 274—2013

*

国家新闻出版广电总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：(010) 86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印