

广播调音台电性能运行技术指标

测量方法

本标准规定了广播专业用调音台电性能运行技术指标的测量方法。

调音台中如有混响器、延时器和自动控制电路等，其测量方法由有关标准规定。

1 名词术语

1.1 参考频率

进行电声测量时作为参考点的频率，本标准以1000Hz为参考频率。

1.2 正常工作状态

满足下列条件时，即为正常工作状态。

- a. 符合规定的测量条件；
- b. 调音台输出端接规定的负载阻抗；
- c. 不同的端子按厂方规定联接；
- d. 除特殊规定外，通道中的音调控制器、均衡器、滤波器等，均置于幅频特性平直位置；
- e. 调音台置于额定增益状态。

1.3 额定增益状态

将厂方规定的1000Hz信号源电动势，送入调音台的音频输入端。调节通道音量控制器，如该通道有数个音量控制器时，总音量控制器和分组音量控制器置于厂方规定的位置，调分音量控制器，使调音台的输出，达到厂方规定的正常工作电平时，即额定增益状态。

2 测量条件

2.1 自然条件

温度：10~35℃

相对湿度：45~80%

大气压力：85~105kPa

2.2 电源条件

交流电源电压允差：+10%，-5%

直流电源电压允差： $\pm 4\%$

交流电源频率允差： $\pm 1\text{ Hz}$

2.3 测量时应避免外界电磁场的干扰。

2.4 使用自动控制等特殊电路的调音台，应在这些电路工作和不工作两种状态下分别进行测量。

2.5 被测通路如有数个额定增益状态时，测量应在相应的状态下逐一进行。

3 测量仪器

3.1 音频信号发生器

频率范围： $\geq 20\sim 20000\text{ Hz}$

频率误差： $\leq 1\% + 1\text{ Hz}$

幅度误差： $\leq \pm 0.5\text{ dB}$

谐波失真： $\leq 0.1\%$

输出阻抗：低阻、 600Ω

3.2 音频毫伏表

频率范围： $20\sim 20000\text{ Hz}$

测量误差： $\leq 2\%$

输入电容： $\leq 40\text{ pf}$

输入阻抗： $\geq 100\text{ k}\Omega$

3.3 失真度仪

频率范围： $20\sim 20000\text{ Hz}$

测量范围： $0.1\sim 100\%$

测量误差： $\leq 5\%$

输入阻抗： 600Ω 、 $\geq 10\text{ k}\Omega$

3.4 二踪示波器

频率范围： $0\sim 1\text{ MHz}$

输入阻抗： $\geq 100\text{ k}\Omega$

输入电容： $\leq 40\text{ pf}$

3.5 负载电阻

负载电阻应为无感电阻，阻值误差不应超过 5% 。

3.6 选频电压表、相位计

4 测量项目

4.1 输入阻抗

4.1.1 定义：调音台处于正常工作状态时，其音频输入端子间呈现的阻抗。

4.1.2 平衡输入阻抗测量方法

a. 仪器等的连接如图 1 所示

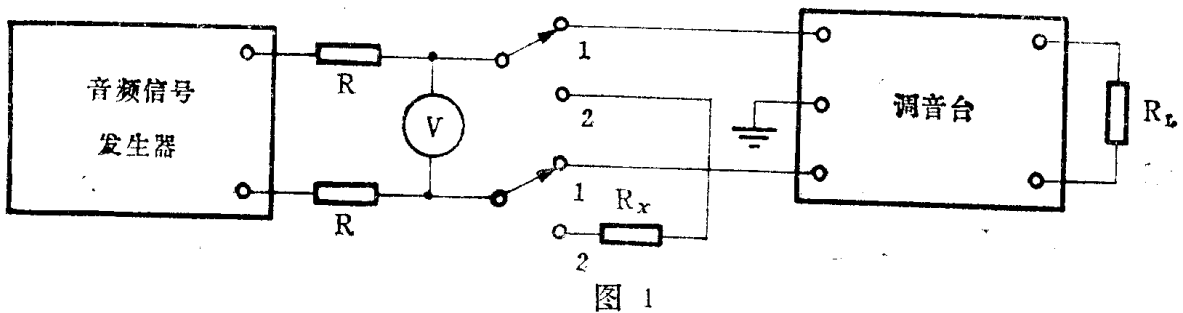


图 1

R_L —负载电阻;

R —输入端电阻, 其阻值为调音台输入阻抗的 $1/2$;

V —输入端的音频毫伏表;

R_x —输入阻抗测量电阻(无感)。

b. 将调音台置于正常工作状态, 音频信号发生器输出 1000Hz 音频信号, 调节其输出使调音台输入端音频电压在 V 表上的指示为 U 。

c. 将切换开关置于位置“2”, 调节 R_x 使输入端的音频电压为 U 。

d. 将切换开关置于位置“1”, 测量 R_x 的阻值, 其阻值即调音台的输入阻抗。

e. 在其它优选频率上测量相应的输入阻抗。

注: 优选频率从GB 3240—82《声学测量中的常用频率》国家标准中选用。

4.1.3 不平衡输入阻抗测量方法

a. 仪器等的连接如图 2 所示。

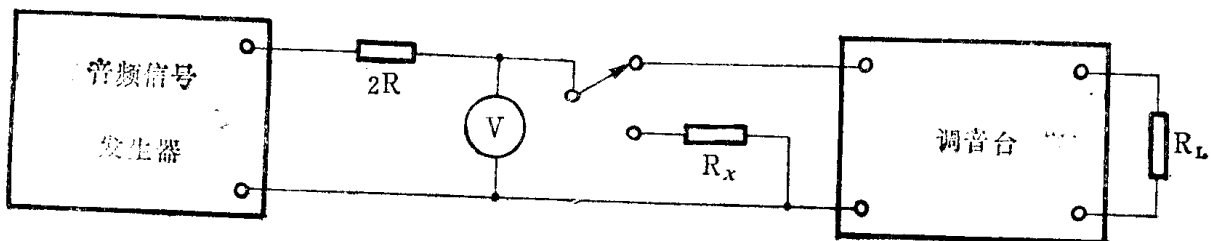


图 2

图中符号等与图 1 相同

b. 同4.1.2b。

c. 同4.1.2c。

d. 同4.1.2d。

e. 同4.1.2e。

4.2 输出阻抗

4.2.1 定义: 调音台处于正常工作状态时, 其音频输出端子间呈现的阻抗。

4.2.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图 3 所示

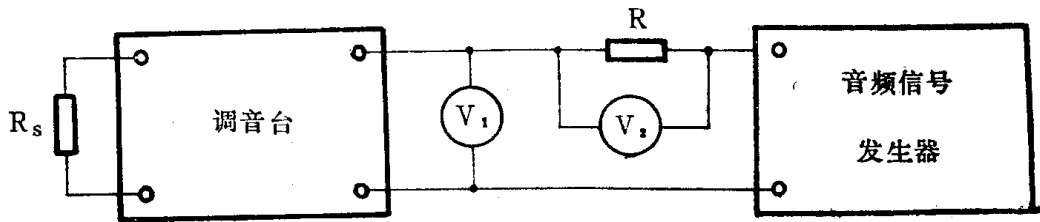


图 3

R_s —调音台输入电阻;

V_1 —输出端音频毫伏表;

V_2 — R 两端音频毫伏表;

R —测量电阻, 阻值近似输出阻抗。

b. 将调音台置于正常工作状态。在被测通道输入端跨接电阻 R_s , 音频信号发生器输出1000Hz音频信号, 调节其输出, 使调音台输出端的电压为 U_1 (U_1 可取正常工作状态下的输出电压) 并读出 V_2 的读数 U_2 , 则输出阻抗可按下式计算

$$\text{输出阻抗} = \frac{U_1}{U_2} \times R \quad (\Omega)$$

4.3 输入过载电动势

4.3.1 定义: 调音台处于正常工作状态下, 其输出信号产生规定的谐波失真时, 调音台的最大输入信号源电动势。

4.3.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图 4 所示。

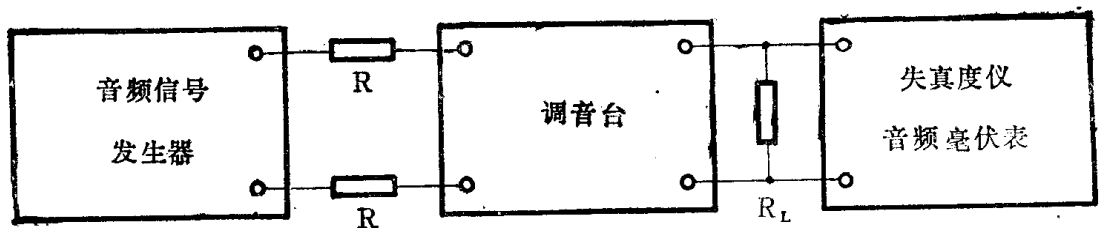


图 4

图 4 中 R —输入端电阻, 其阻值为调音台输入阻抗的 $1/2$ 。 R_L —调音台负载电阻

b. 音频信号发生器送出1000Hz音频信号, 调节其输出, 使调音台处于正常工作状态, 测量出信号的谐波失真。

c. 逐步加大信号源电动势, 调节通道音量控制器使调音台输出信号恢复原来的电平, 测量失真, 直到输出信号的谐波失真达到规定值。此时, 调音台输入信号源电动势, 即输入过载电动势。

注: 这个参数也可用输入过激励能力来表示并用下式计算

$$\text{输入过激励能力} = 20 \lg E'_s / E_s \quad (\text{dB})$$

式中： E'_s —输入过载电动势

E_s —额定信号源电动势。

4.4 最大电平增益

4.4.1 定义：调音台通道音量控制器均置于音量最大位置时，调音台正常工作输出电压与输入信号电动势之比，用dB表示，即最大电平增益。

4.4.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图4所示

b. 调音台处于正常工作状态。音频信号发生器送出1000Hz音频信号，并将其输出减至最小。将调音台被测通道音量控制器置于增益最大位置，调节音频信号发生器输出电平，使调音台输出电平达到正常工作状态U，测量此时音频信号发生器的信号源电动势 E_s 则

$$\text{最大电动势增益} = 20 \lg \frac{U}{E_s} \quad (\text{dB})$$

4.5 幅频特性

4.5.1 定义：在规定的通频带内，调音台输出电压随输入恒定信号的频率而变化的特性，用dB表示，即幅频特性。

4.5.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图4所示。

b. 调音台处于正常工作状态。音频信号发生器送出1000Hz音频信号，记录此时输出电压U作为相对0dB。

c. 在规定的通频带内，改变音频信号发生器的频率，并保持其输出信号电平不变，记录调音台相应各频率时的输出电压 U_x ，则幅频特性用dB表示：

$$\text{幅频特性} = 20 \lg \frac{U_x}{U} \quad (\text{dB})$$

4.6 通频带谐波失真

4.6.1 定义：当调音台输入单一频率的正弦信号时，由于调音台中非线性器件的作用，在调音台的输出信号中产生各次谐波分量，各次谐波的均方根值，与包括基波和各次谐波的均方根值之比，即通频带谐波失真。

4.6.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图4所示。

b. 调音台处于正常工作状态。音频信号发生器送出1000Hz信号，调节其输出使调音台输出信号达到正常工作电平，用失真度仪测量谐波失真。

c. 在选定的其它频率上重复上述测量。

4.7 等效噪声电动势

4.7.1 定义：产生与噪声输出电压相等的1000Hz输出电压，所需的1000Hz信号源电动

势，即等效噪声电动势。

4.7.2 测量方法

- a. 仪器连接如图 4 所示。
- b. 调音台处于正常工作状态，将音频信号发生器的输出减到 0，或在输入端子间连接屏蔽良好的信号源电阻，代替音频信号发生器。
- c. 在调音台输出端测量噪声电压 U_1 ，则

$$\text{等效噪声电动势} = \frac{U_1}{A}$$

式中：A—正常工作状态下，调音台对 1000Hz 信号的增益。

4.8 通道间串音衰减

4.8.1 定义：调音台中某一通道的输入端送入测试信号源电动势，使该通道输出达最高输出电平，调音台中其余通道处于正常工作状态时串入测试频率信号电压之比，用 dB 表示，即为通道间串音衰减。

4.8.2 测量方法

- a. 仪器等的连接如图 4 所示，测量仪器采用选频电压表。
- b. 调音台处于正常工作状态。
- c. 音频信号发生器输出 1000Hz 的音频信号送至调音台任一通道的输入端，并使输出信号达到最大输出电压，并测出其值 U 。
- d. 对另一通道采取 4.7.2. 的措施，并测出输出电压 U_1 ，则：

$$\text{通道间串音衰减} = 20 \lg \frac{U}{U_1} \quad (\text{dB})$$

4.9 通道间的电平差

4.9.1 定义：处于正常工作状态各通道，其输入端加入同一音频信号，通道间输出的电平差，即为通道间电平差。

4.9.2 测量方法

- a. 仪器等的连接如图 5 所示。
- b. 调音台各通道处于正常工作状态。音频信号发生器送出 1000Hz 信号，同时加入任意两通道的输入端，测量其输出电压 U_1 和 U_2 则：

$$\text{通道间电平差} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \quad (\text{dB})$$

- c. 在其它通道间重复上述测量。
- d. 改变音频信号发生器的频率，并保持输出恒定，在规定的各频率上重复上述测量。

4.10 通道间的相位差

4.10.1 定义：处于正常工作状态各通道，其输入端加入同一音频信号，通道间输出信号的相位差，即通道间相位差。

4.9.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图 5 所示。

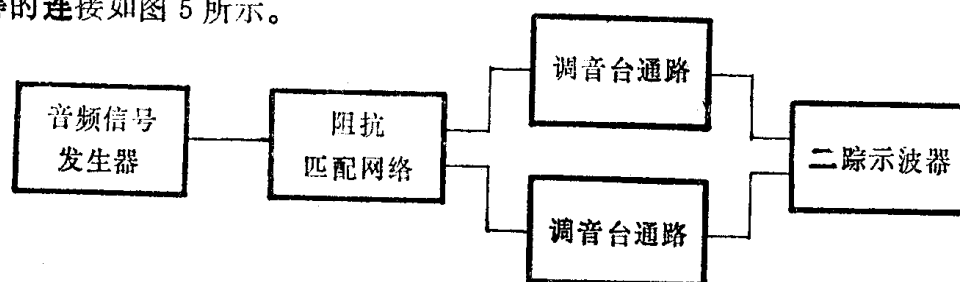


图 5

b. 音频信号发生器输出1000Hz音频信号，通过阻抗匹配网络加至调音台通道输入端，并使调音台的两个通道工作于正常工作状态。

c. 观察示波器上的波形（见图 6），则通道间相位差 $=360^\circ \times bd/ab$ （度）

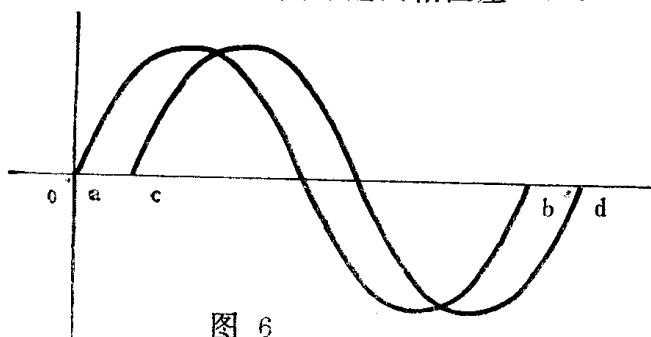


图 6

d. 改变音频信号发生器的频率并保持输出恒定，在规定的各频率上重复上述测量。

e. 也可采用相位计来测量。

4.10 最高输出电平

4.10.1 定义：对应于调音台输出端谐波失真为1%的输出电平。

4.10.2 测量方法

a. 仪器等的连接如图 4 所示。

b. 调音台处于正常工作状态，音频信号发生器输出1000Hz音频信号，送至调音台的输入端。

c. 逐渐加大音频信号发生器的输出，使调音台输出信号的谐波失真达到规定（即1%数值），此时的输出电平，即最高输出电平。

附加说明：

本准标由广播电影电视部技术局提出。

本标准由广播电影电视部中国国际广播电台、无线电台管理局负责起草。

本标准主要起草人 王泽祥、陈玉林。