

一 概述

TH1311/A/B/C 音频扫频信号发生器，集高精度电压控制正弦波振荡器、对数扫频发生器、低失真音频功率放大器、有效值电压表于一身，可广泛应用于声学、振动、电信等领域作为信号激励源，特别适用于扬声器单元及扬声器系统（音箱）的纯音检听。

仪器采用 RC 移相压控振荡器，能产生可调性好、范围宽、频率幅度稳定性高、波形纯正的正弦波；可手动调频，也可对数扫频，扫频起点、终点及扫频时间均可按需设置；采用五位数码管实时显示输出频率，最小分辨率为 1Hz；功放电路采用双差动式输入级、卓越的互补对称推动级及输出级，不但使输出功率大，而且引入的功放失真也极低；仪器另具开机延时输出、短路过流保护、直流电平过高保护等安全保护措施。

二 主要技术指标

1. 频率范围：

TH1311/B/C	TH1311A	
20Hz~20kHz	频段 I	频段 II
	20Hz~20kHz	100Hz~100kHz

- 输出幅度：TH1311B：0~18Vrms，TH1311/A：0~12.8Vrms，TH1311C：0~22Vrms (8Ω负载)
- 输出功率：TH1311B：40W，TH1311/A：20W，TH1311C：60W (8Ω负载)
- 频率显示及误差：五位 LED 数显， $1 \times 10^{-4} F \pm 1$ 个字(F 为输出信号频率)
- 电压指示及误差：TH1311/A/B：电压有效值数显，TH1311C：指针式有效值电压表， $\pm 10\% FS$ (满度)
- 正弦波失真： $\leq 0.8\%$
- 扫频方式：对数
- 扫频比： $\geq 1: 1000$
- 扫频时间：1S~20S 可调
- 同步输出：TTL 方波
- 预热时间：15 分钟
- 工作电源：220V (1±10%)，50Hz (1±5%)，100W
- 工作环境：温度 0~40℃
湿度 $\leq RH90\%$
大气压力 86~104Pa
- 体积：TH1311/A/B：350×115×340 (mm³)，TH1311C：350×135×390 (mm³)
- 重量：TH1311/A/B：约 6kg，TH1311C：约 7kg

三 工作原理

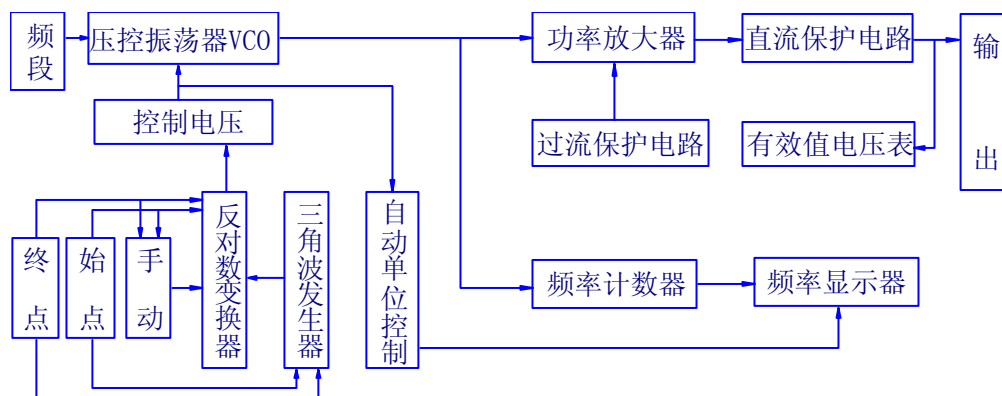


图1 TH1311/A/B/C 原理结构框图 ↑

TH1311A/B/C 的工作原理如图 1 所示。低失真、高稳定度的正弦波由 RC 移相压控振荡器产生，其频率范围为 20Hz~20kHz 或 100Hz~100kHz，频率 f 与控制电压呈良好的线性关系；压控振荡器经自稳幅后，输出正弦波幅度约 10V_{P-P}。

三角波发生器产生峰值受始点和终点控制的三角波，其周期 T 最宽可在 1S~20S 之间连续可调。三角波波形关系如图 2 所示，它输出的是与时间 t 呈线性变化的电压 x 。

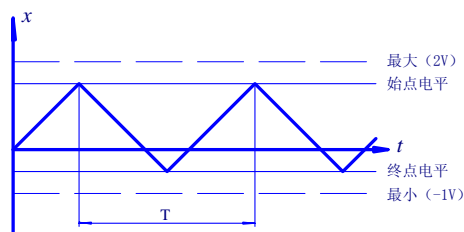


图2 三角波发生器的输出波形 →

反对数变换器即指数放大器，是实行对数扫频的关键部件，其输入输出关系为：

$$y=10^{-x}$$

由于振荡器的输出频率 f 与控制电压 y 呈线性关系，即有：

$$f=ky \quad (k \text{ 为常数})$$

因而 $f=k10^{-x}$; $20\lg f=20\lg(k10^{-x})=20\lg k-20x$

因此，当 x 线性变化时，频率的对数 $20\lg f$ (分贝值) 也呈线性变化，即实行了对数扫频。对数扫频的目的是为了适应于人耳的听觉特征。

由振荡器输出的正弦波经功率放大后可驱动被测扬声器，输出电压幅度为 0~12.8V 或 0~18V 或 0~22V 连续可调，适配额定阻抗为 8Ω 的扬声器时，最大输出功率可达 20W 或 40W 或 60W。一般情况下，功放输出的是纯交流正弦波，直流含量极低，但当功放电路工作不正常特别是正负半周失衡时，将有可能输出直流分量；直流分量不能驱动扬声器发声，但幅度过大时很容易损坏扬声器。因此功放部分特别设有直流电平保护电路，直流幅度超过设定值时，输出将被切断。在功放部分还设有过流保护电路，当输出短路或以大电压驱动低阻抗扬声器 (或其它负载) 造成大电流时，输出电流将被钳制在设定值之内。

频率显示电路和电表指示电路分别指示当前输出正弦波的频率和电压幅度 (有效值)。

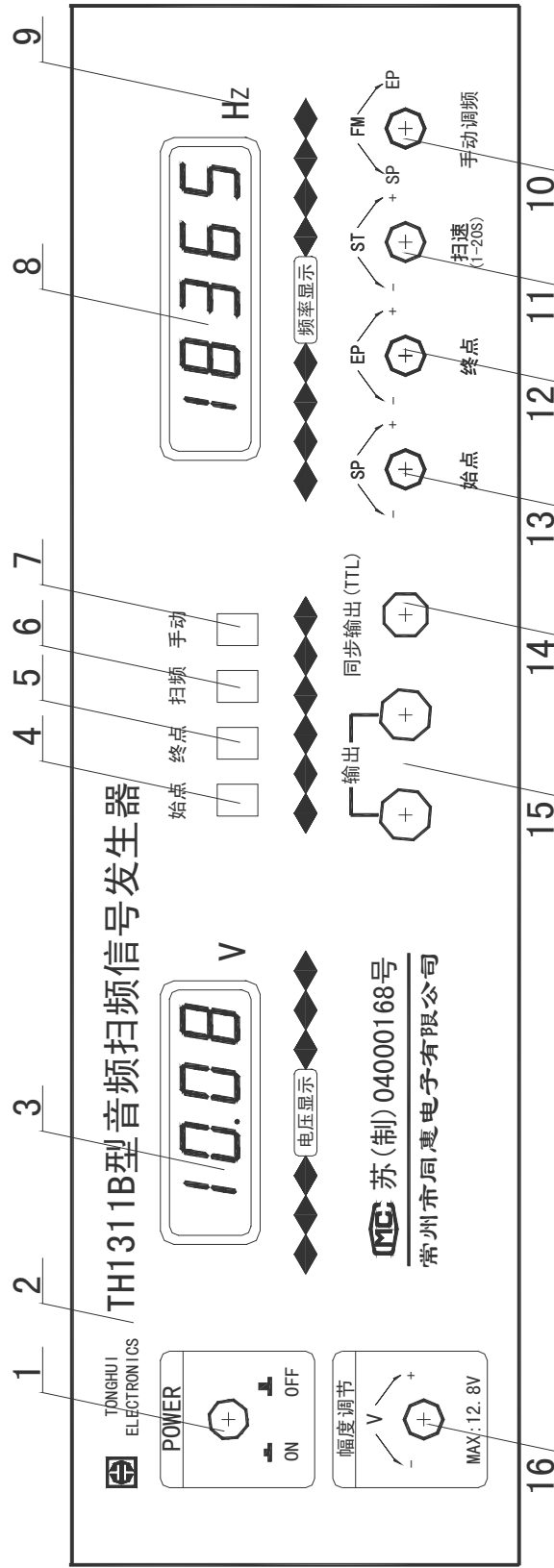


图3 TH1311B面板结构示意图

四 面板说明

TH1311/A/B/C/D 面板结构如图 3 所示，各部分功能如下表所述：

序号	名称	功能说明
1	电源开关	按至 ON 位置时接通电源，OFF 位置时切断电源
2	商标与型号	同惠 TH1311/TH1311A/H1311B/1311C 音频扫频信号发生器
3	电压表	显示输出正弦波的电压值，四位数码显示，显示值为有效值（TH1311/A/B） 指示输出正弦波的电压幅度，指示值为有效值（TH1311C）
4	始点开关	将输出及频率显示切换至始点值，扫频的始点及手调的最小频率对应于该值
5	终点开关	将输出及频率显示切换至终点值，扫频的终点及手调的最大频率对应于该值
6	扫频开关	将输出及频率显示切换至对数扫频方式，只有终点频率大于始点频率时，扫频才能进行
7	手动开关	将输出及频率显示切换至手动调节方式
8	频率显示窗口	采用五位 LED 数字显示
9	单位指示	TH1311/B/C 只使用 Hz 一种单位，而 TH1311A 的频段 II 约以 10kHz 为界，小于 10kHz 时以 Hz 为单位，大于 10kHz 时以 kHz 为单位，并配合有小数点显示
10	手动调频电位器	手动调节输出频率
11	扫频周期调节器	用于调节扫频时间，扫频周期调节范围约为 1S~20S，对应于不同的始点频率及终点频率，扫频周期会有所变化。因此，一般应在始点及终点频率设置之后，再依听觉调节扫频周期。
12	终点频率调节器	用于调节扫频的终点频率及手调时的最大频率
13	始点频率调节器	用于调节扫频的始点频率及手调时的最小频率
14	同步输出端子	输出为 TTL 方波，与输出正弦波同频同相
15	正弦波输出端	接被测扬声器或其它负载，输出电压幅度最大为 18V（有效值），最大功率约 40W（8Ω负载）
16	电压幅度调节器	用于调节输出电压的幅度或显示电压值

注：对于 TH1311A 的面板，在靠近始点开关处还有一频段切换开关，频段 I 的频率范围为 20Hz~20kHz，频段 II 的频率范围为 100Hz~100kHz。

五 操作说明

本仪器界面直观，操作简单，依面板指示及说明即能方便使用。下列叙述旨在减小您在使用过程中可能碰到的意外情况：

1. 接通电源前应检查接入电源是否与本仪器之要求一致，保险丝是否可靠接入且符合本仪器之规格要求（TH1311/A 使用 1A 保险丝，TH1311B 使用 2A 保险丝，TH1311C

使用 **3A** 保险丝)

2. 开机前将输出幅度电位器及扫频周期调节电位器**反时针转到底**，开机后最好预热 10~15 分钟再工作，以使机器达到热平衡，振荡频率得到稳定。
3. 扫频设置时，**只有终点频率大于始点频率**，才能进行正常扫频；扫频周期依始点和终点频率的不同而会有所变化，即始点和终点频率范围越小，则扫频周期相对越短。
4. TH1311A 只能分别在 20Hz~20kHz 或 100Hz~100kHz 间扫频，而不能从 20Hz 到 100kHz 之间连续扫。
5. **手动调频只能在始点和终点频率之间进行**。调频时，由于频率按指数关系递增或递减，要调节到某一特定频率就显得不太容易（特别在较高频率时），而配合始点和终点调节器，则有助于减小这一矛盾——终点调节相当于粗调，始点调节相当于微调。
6. 对于 TH1311A，当使用 100Hz~100kHz 档时，10kHz 是进行自动单位及小数点切换的分界点，当您需要手调至 10kHz 附近某一频率点时，建议使用 20kHz 档。
7. 为避免被测扬声器和仪器受到损坏，调节输出电压幅度前，应估算输出功率不至于过大且不超过被测件所能承受的最大功率，特别在外接低阻抗负载时更要注意这一点。（注：本说明书所述功率均是以有效值来衡量的）
8. 过流保护采取的是限流措施，因此过流保护时不等于不输出功率；过流保护起作用时，输出波形将会严重失真。

警告

打开机箱或更换保险丝前务需拔掉电源，以防触电！

六 成套与保修

1. 开箱后请做如下确认，以维护您的权益：
 - (a) 检查产品外观是否有破损、刮伤、缺陷等不良现象；
 - (b) 成套产品包含以下内容，请核查，如有遗缺，请与本公司或经销公司联系：

序号	名 称	数 量	备 注
1	TH1311A/B/C 音频扫频信号发生器	1 台	
2	测试线	1 付	
3	电源线	1 根	
4	保险丝	2 只	规格：1A/2A/3A
5	检定报告	1 份	
6	产品合格证	1 张	
7	保修卡	1 份	
8	使用说明书	1 份	

2. 保修：自发货之日起，保修期为两年，保修时应出具保修卡；保修期内如因操作不当造成损坏或未经授权私自开箱，维修费自理；本公司之产品实行终身维修。

常州同惠电子有限公司