

# 微型黑白电视机原理分析与组装

李星活

(汕尾职业技术学院 电子信息系, 广东 汕尾 516600)

**摘要:** 介绍了型号为“LX—2003”的 5.5 英寸微型黑白电视机的各元件在电路中的功能和分块分步安装调试的方法。本机以 CD2915 芯片为核心元件, 具有电路简单、电视功能齐全、调试方便、手工装配成功率高、价格便宜、交直流共用及携带方便等优点。它是职业类学校实现“电子产品组装调试”等课程项目化实训教学的最佳选择, 也可用其进行可视门铃和视频监视等扩展性实训教学。

**关键词:** 电路工作原理; 测量; 调试

中图分类号: TN94

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)19-0028-03

## Principle analysis and assembly of miniature black and white television

Li Xinghuo

(Department of Electronic Information, Shanwei Vocational Technology College, Shanwei 516600, China)

**Abstract:** This paper introduces each component of the function in the circuit and the method of installing every block step-by-step on the LX-2003 5.5 inches miniature black and white television. The CD2915 chip is the TV's core components, the circuit of this TV has simple circuit, complete function, convenient debugging, high success rate of the manual assembly, cheap price, AC/DC shares, and is convenient to carry. This machine is the best choice of project practice, such as the “electronic product assembly commissioning” courses in the vocational school. It also can be used to realize the expand training teaching such as visible doorbell, video surveillance and so on.

**Key words:** circuit principle; measurement; debugging

电视机是一种结构和电路较复杂、元器件数量较多、装配和调试技术要求较高的电子产品, 尤其是学生手工组装后的故障和正常机出现的故障完全不同, 故障分布范围广, 现象种类也繁多。这里介绍一种“LX—2003”型 5.5 英寸微型机, 按电源电路、音频放大电路、图像与伴音处理电路、行输出电路及行输出变压器和偏转线圈电路、场推动级和场输出电路、视放输出级和显像管电路及电子调谐器电路<sup>[1]</sup>等 7 个模块分步分析各主要元器件在整机中的作用和功能, 以及组装、调试、测量的方法。本电子产品的组装可做职业院校电子类专业的电子元器件识别与检测, 电子产品组装、测量、调试和质量检验等项目化实训教学。

### 1 电源电路

#### 1.1 工作原理

电源采用串联型稳压电路, 给整机提供 10.8 V 的稳定电压。电源电路如图 1 所示。

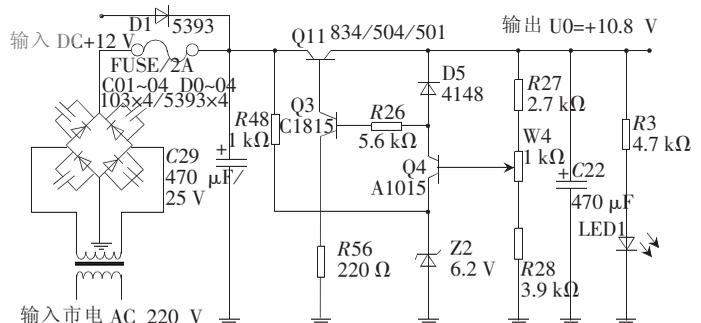


图 1 电源电路

#### 1.2 测量与调试

根据原理图和印制电路板上的安装图焊接图 1 的各元件, 检查无误后通电, 测量 C29 两端电压为 13.5 V 左右。再测量 C22 两端电压, 同时调节 W4, 使电压 U<sub>0</sub> 为 9~13 V 内可调, 但有些电源由于各元件参数不同, 只能调节 7~10 V 偏低, 或 11~13 V 偏高, 此时, 将取样电

阻 $R_{27}$ 和 $R_{28}$ 位置对调或更改其中一个电阻值,使输出电压 $U_0$ 调到 $10.8\text{ V}$ 。

## 2 音频放大电路

### 2.1 工作原理

本机采用 UTC386 集成块做音频信号放大, $W_3$  是音量控制电位器。音频放大电路如图 2 所示。

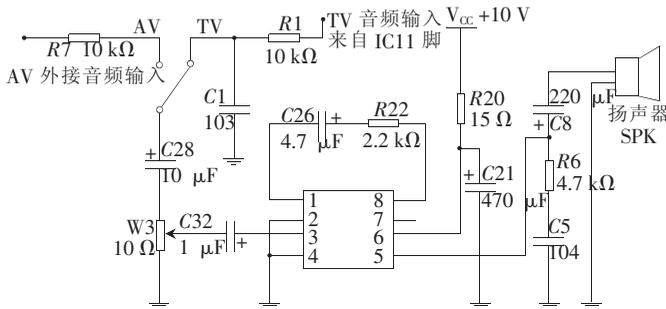


图 2 音频放大电路

### 2.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,用信号发生器的  $100\sim 1\ 000\text{ Hz}$ 、 $50\sim 100\text{ mV}$  的信号做信号源,从  $C_{28}$  的正极输入,同时调节  $W_3$  听音量大小的变化,使扬声器发出音频声音。

## 3 图像与伴音处理电路 (CD2915 集成)

### 3.1 工作原理

CD2915 为图像、第二伴音及行场扫描系统信号处理集成块,其内部功能包含三级图像中放、限幅与视频检波、预视放、检波、中放 AGC 放大、高放 AGC 延迟输出、三级伴音中放、伴音鉴频电路及同步分离、行 AFC、行振荡器、行前置驱动、场振荡器、场预激励和电源偏置电路等<sup>[2]</sup>。图 3 为 CD2915 集成块及其外围电路。

行振荡电路为施密特触发振荡器,是由 CD2915 第

18、19 脚与  $R_{44}$ 、 $R_{45}$ 、 $R_{46}$ 、 $C_{39}$ 、 $C_{40}$ 、 $C_{68}$ 、电位器 HSYS 等元件组成。 $C_{68}$  为行振荡器的定时电容,行振荡频率可由  $C_{68}$  的充放电时间常数控制。在行扫描期间,电流通过电位器 HSYS 进行充放电,调节 HSYS 电位器可改变行振荡器的振荡频率,HSYS 又被称为行同步频率微调电位器<sup>[3]</sup>。

场振荡电路由集成块 CD2915 的 20、21、24、25 脚及它的外围元件组成。其中,20 脚是场振荡电路的电源供电端,21 脚接地,24 脚为场同步控制端,通过电位器 HHOLD、电阻  $R_{75}$  和电容  $C_{62}$  的充放电时间常数来改变振荡频率,因此 HHOLD 又被称为场同步调节电位器。

### 3.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,用示波器测量 17 脚对地波形,调节 HSYS 电位器观察波形的变化,测出行频率是否在  $f_H=15\ 625\text{ Hz}$  两边;测量 26 脚的输出波形,调节 HHOLD 场频调节电位器,观察波形的变化,测出场频率是否在  $f_V=50\text{ Hz}$  两边。

## 4 行输出及行输出变压器、偏转线圈电路部分

### 4.1 工作原理

行振荡信号经 CD2915 内部行激励级放大,经 17 脚送 Q9 行推动级,将行扫描脉冲信号进行功率放大和整形后推动行输出级 Q10,它一方面供给行偏转线圈 H.DY 锯齿波电流,同时与逆程电容  $C_{52}$ 、阻尼二极管 D10、行偏转线圈 H.DY 组成振荡电路。在行逆程期间产生逆程脉冲电压加到行输出变压器的初级 1、3 脚,使得在次级侧 11 脚产生  $10\text{ kV}$  左右的高压,用作高压阳极电源。在另外一个次级 7 脚上经 D14 整流得到  $120\text{ V}$  左右的中压,供给视放级等作为工作电压。行输出变压器的 2 脚为灯丝电压 AC  $12\text{ V}$ 。5 脚为行逆程反馈电压,经  $R_{65}$ 、

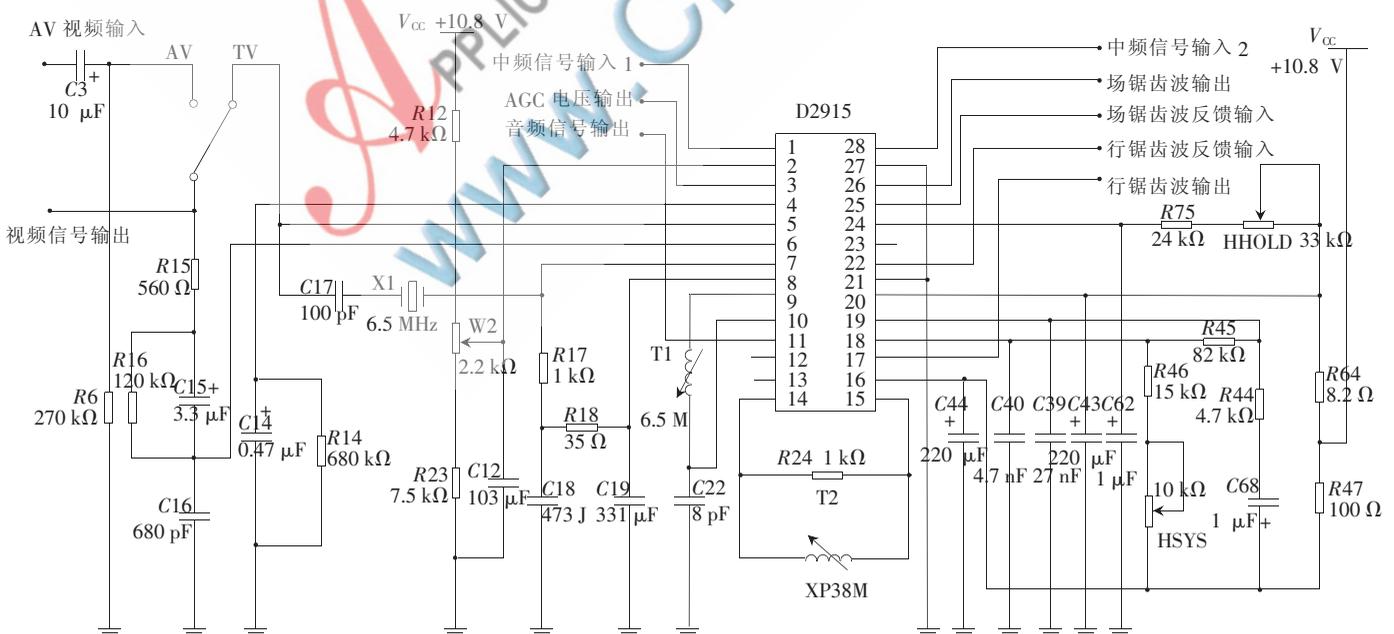


图 3 图像与伴音处理电路 (CD2915 集成电路)

C45、C15、C60 整形后送至 CD2915 的 22 脚实现 AFC 频率自动控制。C34 为 S 校正电容。D9、C54 为自举升压电路<sup>[4]</sup>,使行输出级集电极电压达到 20 V 左右的直流供电。行输出电路及行输出变压器、偏转线圈电路如图 4 所示。

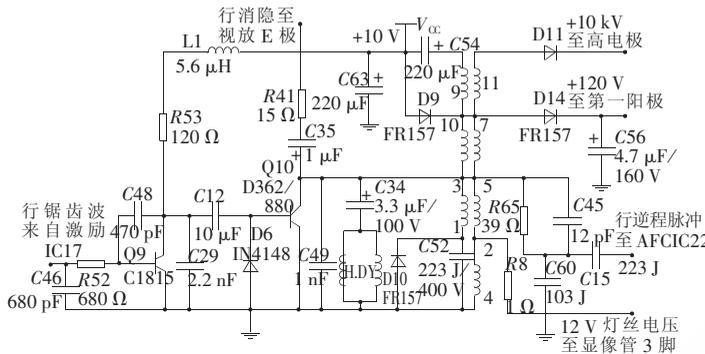


图 4 行输出电路及行输出变压器、偏转线圈电路

## 4.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,测量中压 D14 输出端电压,调节 HSYS(在图 3)行同步电位器可观察到中压在 75~120 V 之间可调,先调节到 120 V。需要注意的是,如果没有接行偏转线圈 H.DY,中压仅有 50 V 左右。同时在偏转线圈两端用示波器观察行扫描波形,测量出波形的频率在  $f_{H}=15\ 625\ \text{Hz}$  左右。

## 5 场推动级和场输出电路

### 5.1 工作原理

场推动级 Q5 将场振荡电路送来的脉冲电压进行功率放大后送入 Q6、Q7 进行推挽放大(属 OTL 型功放)。从场输出级送出来的场扫描信号经 C37 耦合后,一路经 R58、D8 送至视频放大管 Q8 的发射极作场消隐信号,另一路送至场偏转线圈 V.DY,并经 R39、C41、去控制 CD2915 的 25 脚内振荡器的振荡输出幅度,其中, W5 为场幅调节电位器。场推动级和场输出电路如图 5 所示。

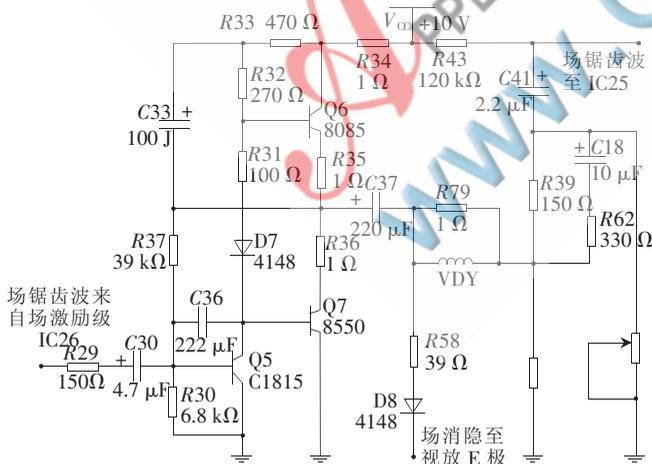


图 5 场推动级和场输出电路

### 5.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,用示波器分别测量场扫描电路输入端 C30 的正极对地和输出端 C37 的正极对地

两端,观察场扫描波形,频率在  $f_v=50\ \text{Hz}$  左右,并调节 W5 观察场幅的变化。

## 6 视放输出级和显像管电路

### 6.1 电路工作原理

视放输出电路位于图像通道与显像管之间。由 CD2915 的 5 脚送出来的视频图像信号经过 AV/TV 转换开关(如图 3 所示),再经视频放大器 Q8 放大,将带宽为 6 MHz(同步头向下)、幅度为  $1\ \text{V}_{\text{pp}}$  左右的全电视信号放大到  $50\sim 80\ \text{V}_{\text{pp}}$  去调制显像管的阴极(2 脚)的电子束,使之重现图像。其中,CONT 是对比度调节电位器, BRIG 亮度调节电位器。如图 6 所示。

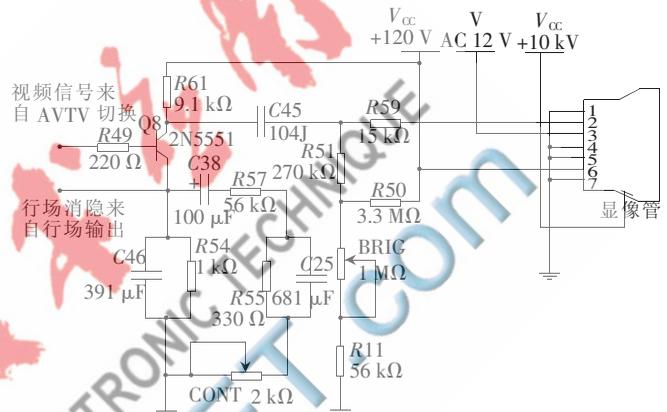


图 6 视放输出级和显像管电路

### 6.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,测量显像管灯丝电压(显像管③脚)为交流 12 V,加速极电压(显像管⑥脚)大约为直流 120 V,测量阴极电压(显像管②脚)时同时调节 BRIG 电位器,可观测到阴极电压在 30 V~90 V 之间变化。

安装到这一步,电视机的视频和音频部分安装完毕,可把上述 6 部分电路连接起来进行扫描电路统调和测量。首先将视频信号发生器送出来的视频信号(或 VCD 视频输出信号)送入电视机的视频信号输入插座 V.IN(即图 3 的 AV 视频输入 C13 负端),观察电视机的屏幕。调节 W5 使场幅度满屏,调节 HSYS 使电视机屏幕不出现黑条纹(行同步),显示输入信号所对应的图像。调节 HHOLD 使图像不出现上下翻滚(场同步),这样使行场扫描就分别与发送端同步。调节 BRIG 电位器使屏幕亮度适中,调节 CONT(对比度电位器使图像的对比度合适,调节偏转线圈上的中心位置,调节磁环使光栅在屏幕的上下左右达到满屏。这时,该机就成为视频监视器了,与摄像头结合就能进行可视门铃、视频监视等扩展性实训教学。

## 7 电子调谐器电路

### 7.1 电路工作原理

电子调谐器也叫高频头,承担电视机的全部高频信号的处理,其电路如图 7 所示。将天线上的各电视射频

信号送入高频头①脚进行频道选择、放大,并混频产生 38 MHz 的调幅中频图像信号和 31.5 MHz 的调频伴音信号。用改变变容二极管的容量来达到选择频道的目的。又由于变容二极管的电容变化范围限制,不能覆盖整个电视频道,因而用三档位频段选择开关 BM(U、H、L),分别拨动到高频头的③脚 UB 超高频段(13 频道以上);⑤脚 HB 高频段(6~12 频道);⑥脚 LB 低频段(1~5 频道)调谐器工作电压输入端,使电视机选台覆盖整个电视频道<sup>[5]</sup>。

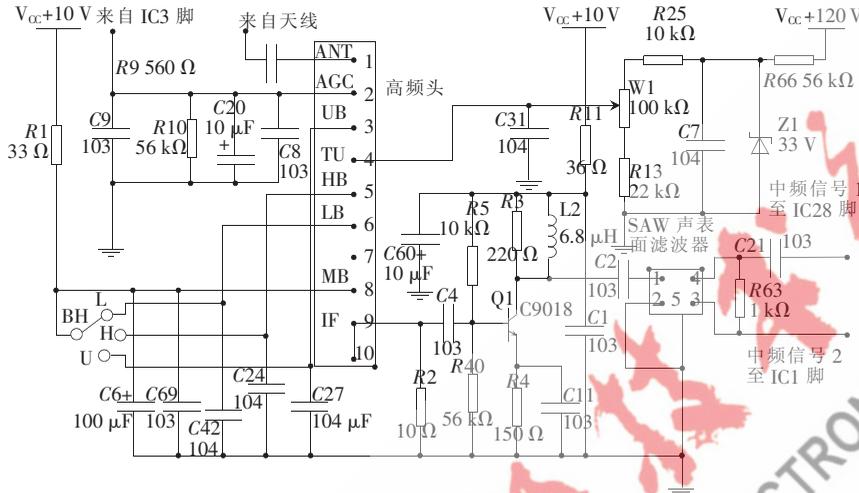


图7 电子调谐器电路

## 7.2 测量与调试

焊接并检查无误后通电,插上射频电视信号线,调节 W1 使图像固定在某一个台上,调节 W3 音量适中,调节 BRIG、CONT 使亮度 and 对比度合适,调节 HSYS、HHOLD 行场同步使图像稳定,用无感螺丝刀反复调节 T1、T2,并与 W1 结合使图像和伴音最佳。

### 参考文献

- [1] 吴钢仁.黑白电视机原理与维修[M].北京:中国商业出版社,1997.
- [2] 杨崇志,康博南.电子爱好者实用技术手册[M].福州:福建科学技术出版社,2003.
- [3] 段九州.电源电路实用设计手册[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,2002.
- [4] 劳动人事部培训就业局、电子工业部教育局.电视机原理调试与维修[M].天津:天津科学技术出版社,1998.

(收稿日期:2012-05-03)

### 作者简介:

李星活,男,1956年生,副教授,主要研究方向:电子产品组装工艺与设备教学与研究,电子电工技术应用教学与研究。