

新潮家电维修丛书

彩电开关稳压电源 故障与维修实例

陈昌彦 张宗新 主编

武汉测绘科技大学出版社



新潮家电维修丛书

号11字登证(册)

彩电开关稳压电源故障与维修实例

江苏工业学院图书馆
藏书章

武汉测绘科技大学出版社

(鄂)新登字 14 号

内 容 提 要

本书内容分为三大部分:第一部分对彩电开关稳压电源的分类、特点、基本电路结构、检修方法及注意事项进行了概述;第二部分对近几年来国内市场流行的中外彩电进行了讲述,重点阐述其开关电源的电路特点、工作原理、检修方法,并列举了若干典型维修实例进行了分析。第三部分对近年刚上市的大屏幕彩电开关稳压电源的电路特点、工作原理进行了讲述,并列举维修实例对检修方法进行了初步探讨。书后还选编了许多开关电源检修的实用资料。

此书可作为大中专院校家电专业的教材用书,更是从事家电维修的专业技术人员及业余爱好者必备的维修参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

彩电开关稳压电源故障与维修实例/陈昌彦,张宗新主编. —武汉:
武汉测绘科技大学出版社,1996.10

ISBN 7-81030-323-6

I. 彩…

II. ①陈… ②张…

III. ①彩色电视-稳压电源-原理 ②彩色电视-稳压电源-检修

IV. TN94

武汉测绘科技大学出版社出版发行
(武汉市珞喻路 39 号 邮编 430070)

孝感师专印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12 插页:6 字数:326 千字

1994 年 2 月第 1 版 1996 年 10 月第 2 次印刷

印数:3001~9000 册 定价:15.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

前 言

彩色电视机大都采用开关稳压电源,电源电路是提供整机能源的转换装置,其作用是以市电为能源,以电视机为负载,将交流电转换成直流电,并且在交流电源电压和负载变动的情况下,输出几乎不变的稳定直流电压,供电视机各级电路使用。电源电路的正常与否和性能的好坏,都将直流影响到彩色电视机的正常工作。

彩色电视机开关稳压电源电路,在整机中是故障率比较高的部分,对维修工作者来说,它是检修程序的第一步,也是第一关,所以,掌握各种开关电源的特点、工作原理和检修方法,十分重要。

本书内容分为三大部分:第一部分,介绍了彩色电视机开关稳压电源的分类、特点、基本电路结构、检修方法及检修注意事项。第二部分,对近些年来,国内市场流行的中外彩色电视机按机芯进行分类,各选择具有代表性的机型,介绍了电源电路的特点、工作原理、检修方法,并编入了许多实际工作中的维修实例。近几年国内市场出现了大屏幕彩色电视机(包括刚进入市场的“新画王”彩电),其开关电源技术新、电路复杂,本书第三部分对这类的开关电源电路,进行了详细分析,并对其检修方法进行了初步探讨,提供了一些维修实例。此外,在附录中还选编了许多检修开关电源的实用资料,对维修工作者十分有益。

本书大部分章节内容由陈昌彦、张宗新撰写。此外,李继东、夏春华、雷明珍、陈道义为本书写了部分节的内容,张喜妮、陈鲜信为个别节内容提供了初稿,邓志华、张新柱、王志清为本书编写了一部分维修实例,伍文美、袁铁磊、柳德琼等为本书提供了一部分维修实例的原始资料,在此一并致谢。

由于编者学识有限,书中的错误与不当之处在所难免,敬请广大读者提出批评和指导意见。

编 者

1994 年

目 录

第一章 彩色电视机开关稳压电源概述	(1)
第一节 开关稳压电源的特点与分类	(1)
第二节 开关稳压电源基本电路结构及工作原理	(2)
第二章 彩色电视机开关稳压电源的检修方法	(7)
第一节 开关稳压电源检修的基本方法	(7)
第二节 开关稳压电源检修的注意事项	(11)
第三章 中外彩色电视机开关稳压电源	(12)
第一节 东芝 X-56 机芯彩色电视机开关电源	(12)
第二节 JVC7695 机芯彩色电视机开关电源	(19)
第三节 日立 NP8C 机芯彩色电视机开关电源	(24)
第四节 日立 NP82C 机芯彩色电视机开关电源	(30)
第五节 松下 M11 机芯彩色电视机开关电源	(35)
第六节 三洋 83P 机芯彩色电视机开关电源	(39)
第七节 夏普 NC-2T 机芯彩色电视机开关电源	(46)
第八节 L851 机芯彩色电视机开关电源	(54)
第九节 佳丽 EC-2063R 型彩色电视机开关电源	(60)
第十节 康艺 KTN-3732 型彩色电视机开关电源	(66)
第十一节 夏普 C-3700DK 型彩色电视机开关电源	(72)
第十二节 日电 CT-1802PDH 型彩色电视机开关电源	(76)
第十三节 孔雀 KQ47-1882CH 型、索尼 KV-1882C 型彩色电视机开关电源	(83)
第十四节 汤姆逊 TFE5114DK 型、沙巴 T51SC32DTC 型彩色电视机开关电源	(87)
第十五节 飞利浦 CTO-6050 型彩色电视机开关电源	(94)
第十六节 根德 A1814D 型彩色电视机开关电源	(98)
第十七节 德律风根 415 机芯彩色电视机开关电源	(103)
第四章 中外大屏幕彩色电视机开关稳压电源	(113)
第一节 松下 TC-2185CR/DDR 型彩色电视机开关电源	(113)
第二节 日立 CPT-2177 型彩色电视机开关电源	(118)
第三节 松下 TC-2188M 型彩色电视机开关电源	(123)
第四节 长虹牌 C2188 型彩色电视机开关电源	(125)
第五节 长虹牌 CJKJ51B2 型彩色电视机开关电源	(131)

第一章 彩色电视机开关稳压电源概述

直流稳压电源是彩色电视机的能源供给部分。早期的彩色电视机所需的稳压电源,大多采用串联式,随着电子技术的发展,60年代出现了一种新型的开关电源,它以其独特的优越性,很快取代了各种彩色电视机中传统的直流稳压电源。目前在国内市场上见到的各种彩色电视机,几乎都是采用开关式稳压电源(即开关电源)。

第一节 开关稳压电源的特点与分类

一、开关电源的特点

开关电源与串联稳压电源相比有明显的优越性。

(一) 功耗小、效率高

串联稳压电源的调整管工作在放大区,当输出电压发生变化时,通过取样、比较放大控制调整管的电流,从而改变其 $c、e$ 间的压降,达到稳压目的。该稳压电源在调整管中总有电流流过,且管压降也较高。因为它是以约50%的功耗为代价换取输出电压的稳定,所以效率不高。

开关稳压电源的开关调整管工作在开关状态。当输出电压发生变化时,它是用取样电压控制和改变调整管导通或截止时间的方法使输出电压得到稳定的。由于开关管在饱和导通时管压降很小,在开关管截止时,集电极电流几乎为零,所以开关调整管的功耗很小,效率一般达到80~90%。

(二) 稳压范围宽

串联稳压电源的稳压范围小,允许输入交流电压的波动范围一般为 $220V \pm 10\%$ 。

开关电源的稳压范围宽,在输入交流电压从100V左右至160V范围内变化时,能获得稳定的输出电压。

(三) 体积小、重量轻

开关电源常采用输入交流电压直接整流滤波,不需用电源变压器,因此体积小、重量轻。

此外,开关电源常用行频脉冲作为其开关信号,由于工作频率高,滤波电容的容量可在获得同样滤波效果的条件下大大减小,阻流圈的电感也减小,因而进一步减小了体积和重量。

(四) 稳定性、可靠性高

开关电源由于本身功耗小、温升低,所以工作稳定性好。

开关电源中一般加有保护电路,具有良好的保护功能,从而使整机工作安全可靠。

二、开关电源的分类

开关电源的类型较多,从不同的角度来划分,可分为以下几种类型。

(一) 按开关电源与负载的联接方式分

按照这种方式划分,开关电源可分为串联型开关电源和并联型开关电源。

1. 串联型开关电源

其电路结构的特点是开关电源中的开关调整管与负载成串联形式联接。

2. 并联型开关电源

其电路结构的特点是开关电源中的开关调整管与负载成并联形式联接。

(二)按开关电源的启动方式划分

按照开关电源的启动方式划分,开关电源可分为自激式和他激式两类。

1. 自激式开关电源

此种类型开关电源不需专设振荡器,是利用电路中的开关调整管和脉冲变压器等元器件构成一个自激振荡器,使开关电源有直流电压输出。实际应用中,电视机正常工作后,自激振荡与行频脉冲同步。

2. 他激式开关电源

此种类型开关电源必须附加一个振荡器,用其产生的开关脉冲去触发开关管电源启动,使开关电源有直流电压输出。在电视机正常工作后,由行扫描输出电路提供行频脉冲作开关信号,此时振荡器停振。

(三)按稳压控制方式划分

按照稳压控制方式分,开关电源可分为脉冲宽度控制式和频率控制式两种。

1. 脉冲宽度控制式

开关电源电路的输出直流电压正比于开关调整管的导通时间 T_{ON} ,反比于开关脉冲的重复周期 T 。采用固定开关脉冲周期,利用脉冲宽度不同加到开关调整管,增减其导通时间,实现稳定输出电压的目的,这种稳压控制方式,称为脉冲宽度调制式。

2. 频率控制式

将输出电压的变化,通过取样、比较放大后去控制开关脉冲周期,即频率,达到稳定输出电压的目的,这种稳压控制方式,称脉冲频率调制式。

上面仅就某一方式对开关电源进行了分类。然而实际使用的开关电源并非是上述单纯类型,而是根据实际需要进行交叉组合。

第二节 开关稳压电源基本电路结构及工作原理

开关电源电路结构基本形式如图 1—1 所示。它由整流滤波电路、开关调整电路及储能电路、直流电压输出电路、取样和比较放大电路、稳压控制电路等构成。

储能电路采用电感 L , L 在电源电路中,有与输出负载 R_L 串接的;有与输出负载 R_L 并接的;也有用脉冲变压器的初级绕组代替储能电感 L 与输出负载 R_L 并接(或串联)的。这样就形成了串联型开关电源、并联型开关电源及变压器式开关电源。这三种开关电源的电路结构有所不同,但它们的工作过程基本相似。



图 1—1 开关稳压电源基本电路原理方框图

一、串联型开关电源

图 1—2 为串联型开关电源的基本电路原理图。电路中 BG 为开关调整管； D 为续流二极管； L 为储能元件； C 为滤波电容； R_L 为负载电阻； V_i 为输入交流电压 (220V) 经整流后的电路输入电压； V_o 为输出电压。 BG 的基极加的是开关脉冲电压。

开关调整管 BG 的基极受开关脉冲的控制而工作在开关状态。

当 BG 基极加正脉冲电压时，开关管 BG 饱和导通，二极管 D 反偏截止，输入电压 V_i 加到 L 和 R_L 上。由于 L 中的电流不能突变，所以流过 L 的电流随着开关管的导通而线性上升，并以磁能的形式在 L 中储存能量。正脉冲越宽，开关管导通时间就越长，电流增加也越大，因而储存能量也越多。流经 L 的电流同时给 C 充电，并向负载 R_L 供电。

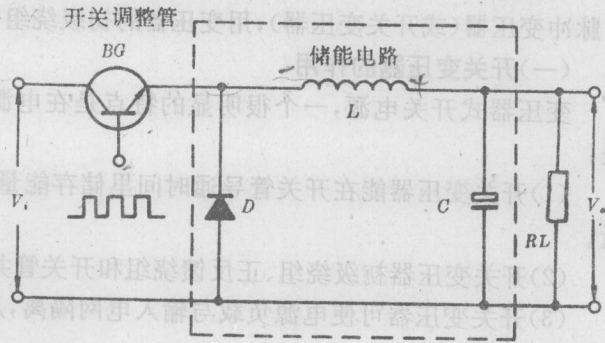


图 1—2 串联型开关电源基本电路原理图

当 BG 基极加负脉冲电压时，开关管 BG 截止。因为 L 中的电流不能突变，于是在 L 两端产生一个与原来极性相反的自感电动势，其极性是左负右正。此感应电压使二极管 D 导通，储存在 L 中的磁能则通过 D 继续向 C 充电，同时也向负载 R_L 供电。当 L 中的电流下降到较小时， C 开始向 R_L 放电，以维持负载电流的连续性。当 C 上的电能释放到一定程度时，开关管又进入导通状态，输入电压 V_i 又通过 L 向 C 充电，并向负载 R_L 供电。

由上述工作过程可见，开关管在开关脉冲的控制下周期性地导通和截止。开关管导通时， L 储存能量；开关管截止时， L 释放能量。由于 L 的储能作用、 C 的充放电作用及 D 的续流作用，从而保证了负载 R_L 上电流的连续性，使输出电压 V_o 维持在一定的数值上。

若输出电压 V_o 发生波动，电路中设置的稳压控制电路就会对输出电压取样、比较，用放大后的误差信号去控制加到开关管基极的脉冲宽度，改变开关管的导通时间，达到稳压的目的。

二、并联型开关电源

图 1—3 是并联型开关电源的基本电路原理图。图中储能电感 L 和负载 R_L 并联，其工作原理与串联型开关电源电路基本一样。

开关管 BG 导通时，直流电压 V_i 加在 L 两端，在 L 中流过线性增大的电流，并以磁能形式储能于 L 中。此时 D 由于反偏截止，负载 R_L 上的电流由电容 C 放电供给。

开关管 BG 截止时， L 上的自感电动势的极性与原来的相反，即上负下正。此时二极管 D 导通， L 将储能释放，通过续流二极管 D 向 C

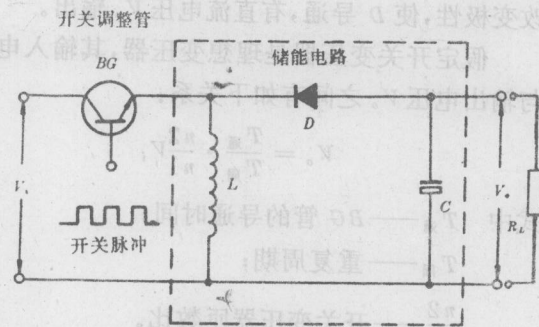


图 1—3 并联型开关电源基本电路原理图

充电,并向负载 R_L 供电。

可见,并联型开关电源是在开关管截止时, L 中储存的能量向 C 补能,向负载 R_L 供电;在开关管导通时, L 储能,由 C 向负载 R_L 供电。此点是与串联型开关电源的不同之处。

三、变压器式开关电源

上述的两种开关电源,储能元件均是采用电感 L ,而变压器式开关电源,是在电路中增加了脉冲变压器(或开关变压器),用变压器的初级绕组作储能元件。

(一)开关变压器的作用

变压器式开关电源,一个很明显的特点是在电源电路中增加了开关变压器,其主要作用是:

(1)开关变压器能在开关管导通时间里储存能量,在开关管截止时间里,能向次级馈送能量。

(2)开关变压器初级绕组、正反馈绕组和开关管共同组成自激间歇振荡电路。

(3)开关变压器可使电源负载与输入电网隔离,从而起到电源隔离变压器的作用,使维修调试比较安全。

(4)可根据需要将开关变压器次级设置多个不同的绕组,以取得不同数值的直流输出电压。

(二)变压器式开关电源稳压原理

图 1—4 是变压器式开关电源等效电路。 BG 为开关三极管; T 是开关变压器; D 是续流二极管; C 是滤波电容; R_L 是电源负载。

BG 管集电极接约 300V 脉冲直流电压,同时,300V 电压通过启动电阻接开关管 BG 的基极,给其提供正向偏置,通过正反馈使 BG 饱和导通。 BG 饱和导通时,有电流 i_1 流过开关变压器初级 L_1 ,在 L_1 中产生上正下负的感应电动势。根据同名端安排,在次级 L_2 中产生上负下正的感应电动势 V_2 ,使 D 反偏截止, L_2 中无电流流过。当 BG 管由饱和导通转为截止时, L_1 、 L_2 中产生的感应电动势均相对原来改变极性,使 D 导通,有直流电压 V_o 输出。

假定开关变压器是理想变压器,其输入电压 V_i 与输出电压 V_o 之间有如下关系:

$$V_o = \frac{T_{\text{通}}}{T_{\text{周}}} \cdot \frac{n_2}{n_1} V_i$$

式中 $T_{\text{通}}$ —— BG 管的导通时间;

$T_{\text{周}}$ ——重复周期;

$\frac{n_2}{n_1}$ ——开关变压器匝数比。

其中 n_2/n_1 是固定的, V_i 随电网电压变化而变化。要使 V_o 稳定,有两种方法:

(1)固定重复周期 $T_{\text{周}}$ 不变,控制 $T_{\text{通}}$ 随 V_i 变化,使 V_o 保持不变,称这种办法为脉宽控制法。

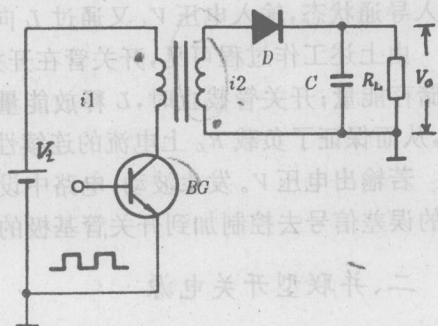


图 1—4 变压器式开关电源等效图

(2) 固定 $T_{\text{通}}$, 控制 $T_{\text{关}}$ 随 V_i 变化, 使 V_o 保持不变。

(三) 变压器式开关电源电路基本工作原理

变压器式开关电源也有并联式和串联式之分, 目前, 国内外彩色电视机对这两种型式的开关电源都采用。下面分别介绍这两种型式的开关电源的基本电路和基本工作原理。

1. 自激并联调宽式开关电源

图 1—5 为并联调宽式电源电路方框图。 BG 为开关调整管, T 为开关变压器, D 为整流二极管, C 为滤波电容, R_L 为负载电阻, R 为启动电阻。

(1) 自激振荡过程。由开关管 BG 、开关变压器初级绕组 L_1 、正反馈电路、启动电路组成自激间歇振荡器。

当电源接通时, V_i (300V 脉动直流电压) 经启动电路向 BG 基极提供正向偏压, 同时, V_i 电压通过 T 的 L_1 绕组接 BG 集电极。 BG 在上述供电条件下开始导通。 T 的 L_3 绕组为正反馈绕组, 正反馈的结果使 BG 管迅速饱和导通。 BG 饱和后, 电流变化减小, 正反馈减弱, BG 的集电极电流迅速减小, 这时, 绕组 $L_1 \sim L_3$ 上的感应电动势均改变方向, 即电压极性与原来相反。这时的反馈导致 BG 管迅速截止。于是又开始下一个导通和截止周期。

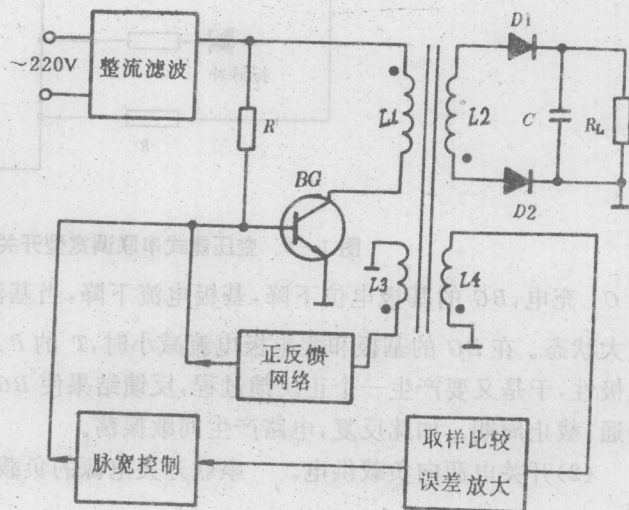


图 1—5 变压器式并联调宽型开关电源电路方框图

(2) 储能、馈能过程。开关管

BG 在开关脉冲控制下, 周期性地导通、截止。

BG 饱和导通时, L_1 中的电流线性增大, 开关变压器储存能量。此时二极管 D 截止, C 向负载 R_L 放电供电。

BG 截止时, L_1 中电流为零。此时 D 导通, 储存在开关变压器中的磁能向开关变压器次级馈送, 磁能转换为电能, 通过 D 向 C 充电, 并向负载 R_L 供电。

(3) 稳压控制。开关变压器一般设有取样绕组, 图 1—5 中 L_4 为取样绕组。 L_4 上的感应电压, 反映了输出电压的变化。通过取样、误差放大, 获得误差放大电压, 控制开关管 BG 基极脉冲宽度, 从而控制了 BG 管的导通时间, 达到稳压输出的目的。

2. 自激串联调宽式开关电源

图 1—6 为串联调宽式开关电源电路方框图。 BG 为开关调整管; T 为开关变压器; D 为续流二极管; R 为启动电阻; C 为滤波电容; R_L 为负载电阻。

(1) 自激振荡过程。当电源接通时, 约 300V 的脉动直流电压, 通过 T 的 $P_1 \sim P_2$ 绕组供 BG 集电极, 该电压同时通过电阻 R 供 BG 偏流, 因而产生基流, 使 BG 集电极电流增加。流过 T 的 $P_1 \sim P_2$ 绕组时, 产生 P_1 正、 P_2 负的感应电动势。 T 的 $F_2 \sim F_3$ 绕组为正反馈绕组, 通过正反馈电路使 BG 迅速饱和导通。 BG 饱和以后, 反馈绕组 F_2 、 F_3 感应电压对 C_1 充电。随

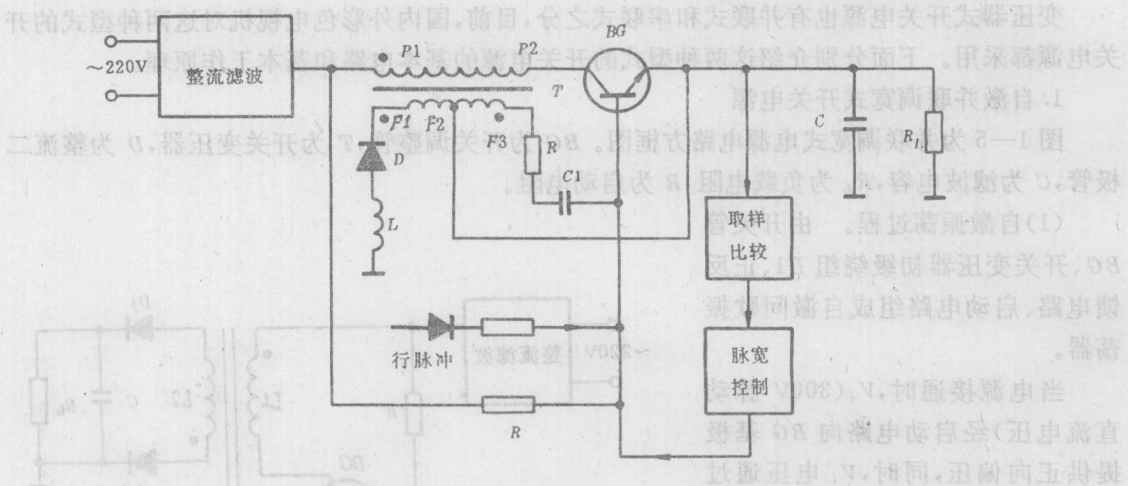


图 1-6 变压器式串联调宽型开关电源电路方框图

着 $C1$ 充电, BG 的基极电位下降, 基极电流下降, 当基流减小到 $I_b < \frac{I_c}{\beta}$ 时, BG 退出饱和, 进入放大状态。在 BG 的基极和集电极电流减小时, T 的 $P1 \sim P2$ 绕组和 $F2 \sim F3$ 绕组都要改变电压极性, 于是又要产生一个正反馈过程, 反馈结果使 BG 由饱和导通转化为截止。完成了一个导通、截止周期。如此反复, 电路产生间歇振荡。

(2) 开关电源向负载供电。 串联开关电源的负载供电的时间和方式, 不同于并联开关电源。

串联开关电源在 BG 管导通时, 300V 电压通过 T 的 $P1 \sim P2$ 绕组和 BG 对电容 C 充电, 供给负载电流, 同时开关变压器 T 储存能量。

在 BG 截止时, T 的 $F1 \sim F2$ 绕组两端感应电压极性为 $F1$ 负、 $F2$ 正, 使续流管 D 导通, 绕组 $F1 \sim F2$ 的感应电压对 C 充电, 使 T 储存的能量向负载供电。

第二章 彩色电视机开关稳压电源的检修方法

第一节 开关稳压电源检修的基本方法

开关电源具有效率高、稳压范围宽、重量轻等优点,在彩色电视机中得到广泛应用。

开关电源电路复杂,对元件质量要求高,它又处于高电压、大电流工作状态,易产生故障。开关电源与整机的其它电路有着密切的联系,开关电源电路中的元件发生故障或负载电路的短路故障都会使开关电源工作异常,使通电检修故障发生困难,但是只要掌握了开关电源的工作原理和检修方法,就能较快地排除开关电源的故障。下面介绍开关电源电路故障的检修方法。

一、判别开关电源电路有、无故障的基本方法

由于开关电源电路与负载电路有着密切联系,开关电源的本身故障或负载电路短路都会使开关电源无电压输出。检查开关电源电路有、无故障的方法:用万用表的低电压(2.5V)档,黑表笔接机内电路板地线,红表笔接开关电源直流电压(110V)输出端,开机,观察开机瞬间万用表的指针有、无微小的摆动。若有摆动,说明开关电源电路能工作。若开机时万用表的指针无瞬间摆动,说明开关电源电路内部有故障。

二、开关电源电路故障检修的基本方法

开关电源电路一般由整流滤波电路、启动电路、开关三极管、开关变压器、正反馈电路、取样比较电路、脉宽调整电路以及过流、过压保护电路等组成。由于开关电源与负载电路联接方式不同,可分为并联型开关电源和串联型开关电源。并联型开关电源电路使用的元件多,电路较复杂;串联型开关电源电路使用的元件少,电路较简单。以上两种类型的开关电源的工作原理基本相同,但是,由于电路结构的差别,它们产生故障的症状和检修的方法也略有不同。下面分别介绍两种不同类型开关电源电路故障的检修方法。

(一)并联型开关电源电路故障的检修方法

并联型开关电源电路方框图如图 2-1 所示,图中: F 为保险丝, T 为开关变压器, Q 为开关三极管, C 为电容, D 为整流二极管, R_L 为开关电源负载。

并联型开关电源电路的常见故障有:烧保险丝,开关电源无电压输出;不烧保险丝,开关电源无电压输出。下面介绍常见故障的检修方法。

1. 烧保险丝,开关电源无电压输出

烧保险丝的原因:整流二极管击穿;整流滤波电容击穿;开关三极管击穿等。

检修方法:

(1)用万用表 $R \times 10$ 档分别测量整流二极管、滤波电解电容、开关三极管,找出被击穿的元件。整流二极管或滤波电解电容击穿,更换相同规格的元件,开关电源就能正常工作。

(2)若开关三极管被击穿,则要找出击穿的原因,不然更换开关三极管后仍会被击穿。开关三极管击穿的原因:开关三极管性能变差;开关电源电路的取样比较电路、脉宽调整电路或过流、过压电

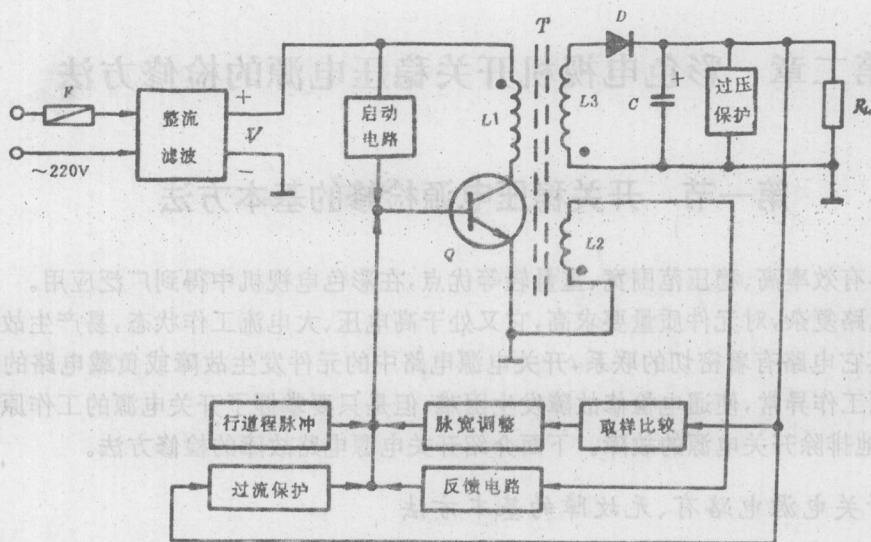


图 2-1 并联型开关电源电路方框图

路有故障。开关三极管被击穿原因的检查步骤：

- ①换上新开关三极管。
- ②断开开关电源电路的负载电路(若有几组负载电路,均断开)。
- ③在开关电源 110V 直流电压输出端与机内地线接一只 60~70W 灯泡,做开关电源电路的假负载,如图 2-2 所示。

④开机,测量假负载两端电压,若 110V 电压正常,说明开关三极管被击穿是开关三极管性能变差所致。若电压超过 110V (有时超过 140V),说明开关三极管被击穿是由于取样比较电路和脉宽调整电路和过流、过压保护电路故障引起的。

⑤检查取样比较电路,脉宽调整电路,过流、过压保护电路。用万用表根据原理图测量以上电路有关测试点的电压是否正常,找到产生故障的元件。

⑥更换故障元件后,再按检查步骤④,测量假负载两端电压,110V 电压正常,故障排除。

2. 不烧保险丝,开关电源无电压输出

不烧保险丝,开关电源无电压输出故障有两种情况。一是开关电源过流、过压保护电路动作,使开关电源无电压输出;二是开关电源内部故障而使开关电源无电压输出。下面分别介绍两种情况故障的检修方法。

(1)过流、过压保护电路动作,开关电源无电压输出。

检修方法:

- ①用假负载代替开关电源负载。

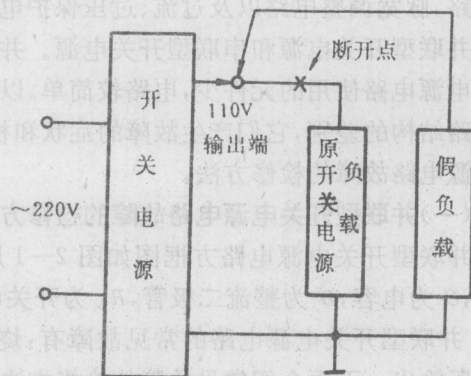


图 2-2 用假负载检修接线图

②断开过流、过压保护电路。

③开机,测量假负载两端电压,若 110V 正常,说明过流、过压保护电路有故障。若电压超过 110V(有时超过 140V),说明过流、过压保护电路正常,故障在开关电源的内部电路,参照故障 1 的检修方法检修取样比较电路和脉宽调整电路。

(2)过流、过压保护电路不动作,开关电源无电压输出。

检修方法:

①用假负载代替开关电源负载,断开过流、过压保护电路。

②测量假负载两端电压,电压为零。

③测量开关三极管集电极有无整流滤波电路输来的 300V 左右的电压。若无,则先排除整流滤波电路到开关三极管集电极回路中的开路故障。

④测量开关三极管基极有无启动电压输入。电阻型启动电路,开关三极管基极上有直流电压;电阻、电容串联型启动电路,开关三极管基极上开机瞬间才有电压。若开关三极管基极无启动电压,则为启动电路故障。用万用表测量启动电阻阻值,用同规格电容替换启动电路中的启动电容,排除启动电路故障。

⑤检查反馈电路,反馈电路一般是二极管与电阻串联或电阻与电容串联电路。反馈电路故障是电阻、电容开路,二极管击穿,使反馈信号电压加不到开关三极管的基极。

⑥检查开关电源的取样比较电路和脉宽调整电路。检查上面电路中有无击穿、开路、变值以及性能变差的元件,上述电路中的故障多为稳压管、三极管击穿或性能变差以及电阻变值所致。

(二)串联型开关电源故障的检修方法

串联型开关电源电路方框图如图 2-3 所示,图中: F 为保险丝, T 为开关变压器, Q 为开关三极管, C 为电容, D 为二极管, R_L 为开关电源负载。

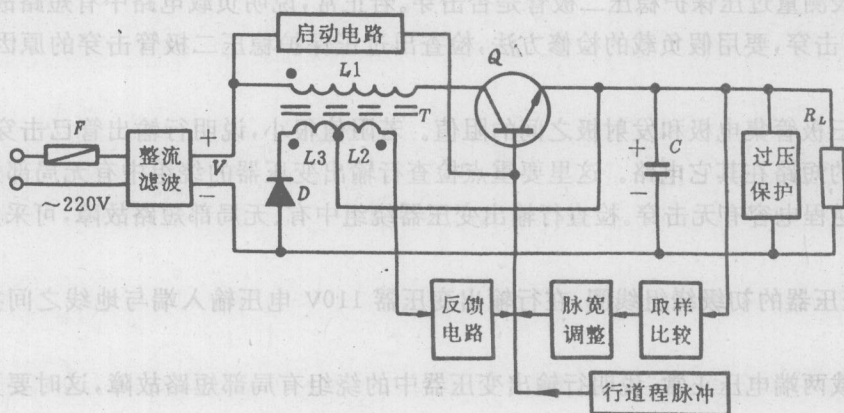


图 2-3 串联型开关电源电路方框图

串联型开关电源的组成电路基本上和并联型开关电源相同。

串联型开关电源电路的常见故障有:烧保险丝;不烧保险丝,开关电源无电压输出;不烧保险丝,开关电源的开关变压器发出“吱吱”声,开关电源无电压输出;开关电源有电压输出,机内有“吱吱”声,屏幕上图像有拉丝现象等。下面介绍常见故障的检修方法。

1. 烧保险丝

串联型开关电源烧保险丝故障的原因:整流二极管击穿;滤波电容击穿;开关三极管击穿(开关

三极管击穿时过压保护稳压二极管随之击穿)。

检修方法:

(1)用万用表 $R \times 10$ 档测量上述元件,找到被击穿的元件。

(2)对开关三极管和过压保护稳压二极管同时击穿的故障,检修时要格外谨慎。检修时要断开开关电源负载电路,参照并联开关电源故障的检修方法接上假负载,换上新元件。

(3)开机,测量假负载两端电压。若开关电源输出电压 110V 正常,说明过压保护稳压二极管击穿是由于开关三极管击穿所致;若输出电压超过 110V (有时高达 140V 以上),说明开关电源电路内部有故障,过压保护稳压二极管击穿是由于开关电源输出电压高于过压保护稳压二极管的击穿电压所致。这时如不排除开关电源电路中的故障,换上新元件后,过压保护稳压二极管会再次被击穿损坏。

2. 不烧保险丝,开关电源无电压输出

这是由于开关电源电路上有故障。

检修方法:

(1)测量开关三极管集电极有无 300V 左右直流电压。若电压不正常,检查整流滤波电路。

(2)用万用表参照并联开关电源的检修方法,检查启动电路、取样比较电路、脉宽调整电路和反馈电路中有无故障。目前开关三极管、取样比较、脉宽调整已组合成厚膜电路,检查起来很方便。厚膜电路是开关电源电路中的易损元件。

3. 不烧保险丝,开关变压器发出“吱吱”声,开关电源输出电压极低或无电压输出

这是串联型开关电源电路特有的故障症状,原因是负载电路中有短路故障。一是过压保护稳压二极管击穿;二是行输出三极管击穿;三是行输出变压器的绕组中的局部短路等。

检修方法:

(1)首先用万用表测量过压保护稳压二极管是否击穿。若正常,说明负载电路中有短路故障;若过压保护稳压二极管击穿,要用假负载的检修方法,检查出过压保护稳压二极管击穿的原因后,再更换新的元件。

(2)测量行输出三极管集电极和发射极之间的阻值。若阻值很小,说明行输出管已击穿;若正常,说明负载电路中的短路在其它电路。这里要重点检查行输出变压器的绕组中有无局部短路故障,行输出电路中的逆程电容有无击穿。检查行输出变压器绕组中有、无局部短路故障,可采用以下方法:

①断开行输出变压器的初级绕组线圈,在行输出变压器 110V 电压输入端与地线之间接上假负载。

②开机,如假负载两端电压正常,说明行输出变压器中的绕组有局部短路故障,这时要更换行输出变压器。

4. 开关电源输出电压基本正常,机内出现“吱吱”声

串联型开关电源输出电压基本正常,出现“吱吱”声,一般是开关电源的振荡频率失控,处于自由振荡状态所致。

检修时,只需要检查行输出变压器到开关电源电路之间的行逆程脉冲的回路中有无开路故障的元件。开关电源行逆程脉冲输入回路一般由电阻和电容组成,用万用表检测电阻阻值,用替代法代换电容即可排除故障。

第二节 开关稳压电源检修的注意事项

开关稳压电源的检修,应注意以下事项:

(1)由于彩色电视机的开关电源电路没有设置电源变压器,220V 交流电直接进入开关电源,使机内底板上局部带电或整个底板带电。底板带电会给维修人员的安全带来危险,若使用仪器检修开关电源,由于仪器地线与机内底板地线的电位不一样,会造成电源短路,导致机内元件损坏。为此,检修开关电源电路故障时,要配备一只 150W 左右,输入、输出电压为 1:1 的隔离变压器,将交流市电与开关电源的电源输入端隔离。

(2)更换开关电源电路中的元件,一定要断电操作。

(3)彩色电视机采用的保险丝管是一种延时型熔丝管,在未查明烧保险丝故障原因前不要随意更换保险丝管,不然装上后会再次烧毁。更换保险丝管要用同型号、同规格的延时型保险丝管。如果暂时找不至延时型保险丝管而要用普通保险丝管代用时,要选用比原来额定电流大 1A 的保险丝管代用。

(4)检修开关电源电路故障,必须根据故障症状,按照开关电源的检修方法、步骤进行。对开关电源电路中的可调节元件要特别谨慎,不要任意调整,以免故障扩大。

(5)检修开关电源电路中的故障,不能脱开开关电源的负载电路,如需脱开电源负载检修,必须接上假负载,以免击穿开关三极管、稳压管等元件。

(6)并联型开关电源电路的地线与整机线路板上的地线不是同一电位,开关电源电原理图元件上标注的电压为对开关电源地线之间的电压。

(7)开关电源电路处于高电压、大电流工作状态,因此,对电路中元件的性能、参数都有一定要求。更换元件,如开关三极管、稳压管、电解电容、大功率电阻等时,必须采用性能、参数基本相同的元件,不然更换上去的元件会再次损坏。