

海尔50BP开关电源

初次启动由 R402 供电给 C3150 成放大导通,高压级下面的线圈产生电压经 C4R404 入 C3150,使 3150 饱和和导通.

饱和后高压级下面的线圈产生反向电压使 3150 截止

稳压原理 C15 的电压到负 5.1 + 0.7V 使 3151 截止

这不就是一个普通稳压电源吗 稳压管坏了就得坏开关管 反馈的截止和饱和都叫这个稳压管控制着呢 不知道对不对 不对的话别笑话

启动电阻是 R402,阻值变的太大的话,就开关管 B 极没有启动电压,没有启动电压就没有自激反馈,没有自激就没有感应电动势,变压器次级没有感应电压,没有感应电压,整流管负极也就没有电压了(个人观点)

尖峰吸收电路在这里面起到了在开关管近似于饱和的瞬间,防止变压器感应电压叠加在保护开关管的 C 极,防止开关管 C 极过压击穿的作用,但是这个电路坏的几率很小,一般是

R403 虚焊。变压器坏的几率就更小了

**初级的反馈绕组极性标错了**

启动电阻是 R402,阻值变大,启动困难有时能启动,有时不能启动,有的会影响电源的稳定性。尖峰吸收电路在这里面起到了防止开关管的损害。稳压二极管开路会殃及开关管它会使反馈到开关管 b 级电压失控。震荡变压器真的容易损坏初级容易短路。

一路经过开关变压器初级绕组和限幅电路(高压吸收网络|保护开关管|开关管截止瞬间初级绕组会产生尖峰电压)到达开关管集电极,另一路经过启动电阻(R402)到达开关管基极,使开关管导通产生集电极电流初级绕组会产生上正下负的自感电压,正反馈绕组也会产生相应的自感电压。这个电压的负端被加到开关管发射极(热地)正极经过反馈电路输入开关管基极,使开关管导通增强,集电极电流增大,初级继续产生上正下负的自感电压,反馈绕组也产生相应电压从而是开关管导通,这种结果使开关管很快饱和。

**补充: Z401,C15,D404 组成稳压元件! 正常工作时,稳压二极管 Z401 下端是负电压,这个负电压是电容 C15 形成的【因为电容两端的电压不能突变】。稳压元件不良,能引起烧开关管故障;开关变压器确实是易坏件。偶是修电视机的**

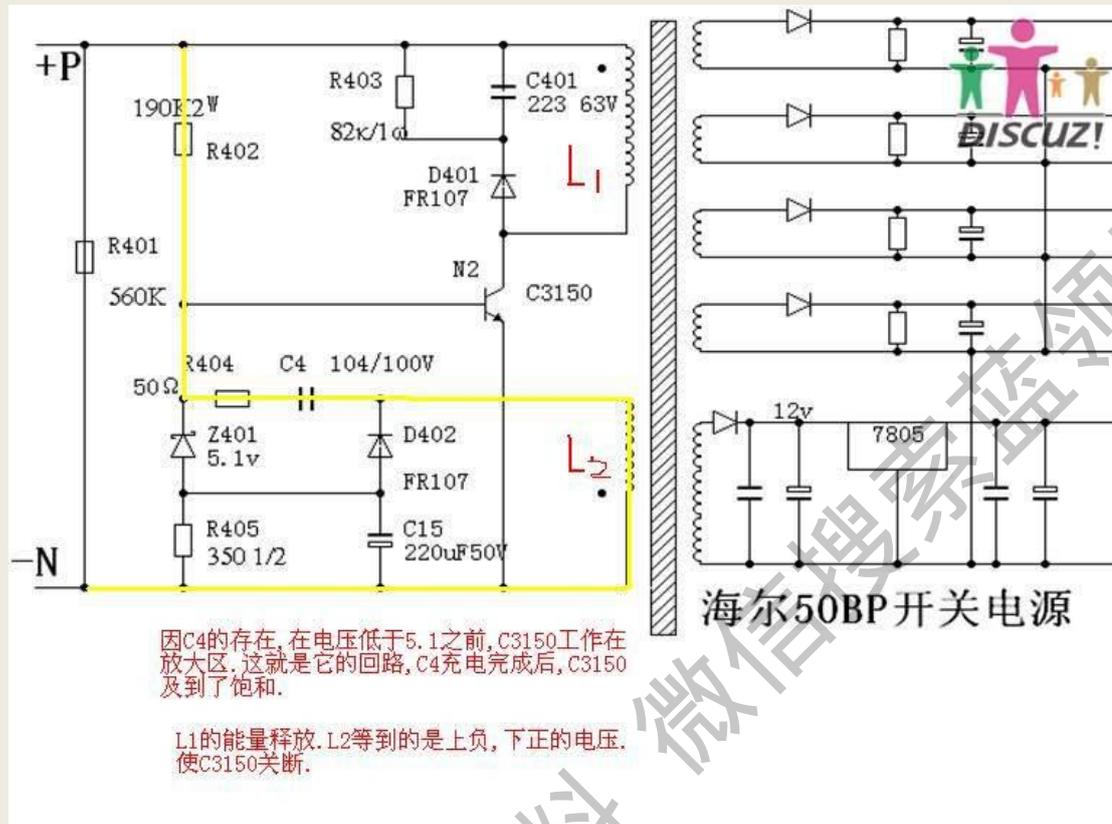
我的初步分析就是这样了,对于尖峰吸收电路就不说了,楼上的几位说的都很好。



真是瞌睡遇到枕头，肚饿遇到馒头…  
是否手误，似乎只有 D402 没有 D404？

回复 **22# kappa750**

纠正一点：**N2 截止时**，由于电感中的电流不能突变，**L2 两端的电压极性反转【换向定律】**：下+，上一。此电压经 **C15**，**D402** 为电容 **C15** 充电。提示：电容两端的电压不能够突变，当 **N2 导通时**，**C15 正极变成 0V**，负极相应的会变成负电压【两端电压不变】，配合稳压二极管参与稳压！



回复 kappa750

纠正一点：**N2 截止时**，由于电感中的电流不能突变，**L2 两端的电压极性反转【换向定律】**：下+ ...

音乐迷 发表于 2010-4-15 22:00

我感觉你在上面的话带有点攻击的意思了.你在这里也说了"L2 两端的电压极性反转【换向定律】"与我标的有什么不一样吗?我的不对你可以"拍砖",给出你理解的示意图?

p+电源正极一路经启动电阻 **R402** 到 **C3150** 的基极建立启动电流，另一路径变压器初级刀开关管的集电极 **C3150** 的发射极入地。在开关变压器的初级流过电流就会产生上正下负感生电动势，反馈绕组产生下正上负的感生电压给 **C4** 充得左正右负的电压，使 **C3150** 的基极电流更大，**C3150** 集电极电流迅速增大，有放大区快速进如饱和区，虽然基极电流还有增加趋势但集电极停止增长，此时感生电动势将反向。给 **C4** 反向充电，**C3150** 将退出饱和区进入放大区，直至截止进入下一个循环。**R402** 阻值变大将会启动困难或不启动，尖峰吸收回路的作用就是开关变压器截止时产生尖峰电压释放掉，防止开关管击穿，稳压管就是箝住开关管的基极电压不要太高，否则开关管就会击穿。在此献丑了！

我感觉你在上面的话带有点攻击的意思了.你在这里也说了"L2 两端的电压极性反转【换向定律】"

与我标的有 ...

新手请帮忙 发表于 2010-4-15 22:54

哥们,你误会了,我只是略微说了一下电路图,并无它意!我们的分歧是:你认为电路图上的同名端表的是正确的,而我认为标错了:应在正反馈绕组 L2 的上端点黑点。

开关管 N2 导通时: L2 上的感应电压【上端+, 下端-, N2 的发射极接在 L2 下端】, 正反馈过程是: L2 的上端+极---C4---R404---开关管 N2 的 B,E 结---L2 负极。定时电容 C4 上充得电压【右+, 左-】。

开关管 N2 截止时: L2 上的电压极性反转【下+, 上-】, 下端的+电压---C15---D402---L2 上端+极为电解电容 C15 充电。C4 上右端的+电压---L2【上-, 下+】---R405---Z401---R404---C4 左端{-电压}放电, 同时, C4 两端被逐渐充上了【左+, 右-】的电压。

还有许多想说的如: 稳压环路不良烧开关管的原因; 刚震荡时, 电解电容还未建立正常电压, 为什么不烧开关管? 我得修电视机啦! 不理解的地方可以到【休息室】请爱静和王师傅方便面来帮助!

我不同意音乐迷的关于同名端的观点, 图纸标的没有错。

C15 是储能电容, 开关管在工作时它储能, 开关管截止时它放能。

欣医 10:35:51

首先正极的电压通 R402 和 R404 分压稳压管稳压后加到 N2 的基极另一路经电感到集电极这是正半周的使三极管导通使变压产生上正下负的感应电动势

**如果不通电我会直接查开关管如保险坏了开关管一定死了**

我的初步分析就是这样了,对于尖峰吸收电路就不说了,楼上的几位说的都很好.

看图片吧,我编辑过的:

我认为启动就是靠 R402, 原图的同名端也是对的, 5.1V 的稳压管应该是防过激的。

至于开关变压器易坏, 应该是电源本身功率小, 变压器小初级绕组细, 所以在开关管击穿的同时, 电流超过绕组所能承受的极限电流, 很容易烧坏(烧坏的引脚处烧断应该较多)

昨晚看了这开关电源, 想不明白, 今天从新来看, 反馈绕组同名端是负反馈, 还请教各位大侠是怎样起振?

其实修这样的开关电源你也不需要把原理搞得太透彻, 只要把原件全部量一遍就行了, 电阻和晶体管都能量出来电容也能量但最好是代换, 一共也没有多少原件, 很容易搞定的。

上图为KFR-50LW/BP(JXF)机型室外机，开关电源及电源和电压采样电路图。室外机控制器主电源经整流、滤波后的直流电源输入口，输入的直流电压经R1、R2和R3再经RC(R4、C1)滤波后，作为电源电压的采样值送单片(主芯片)处理，作为整个电压的变化而采取不同的处理方案的依据。

T1为开关变压器，开关频率为20KHz，开关电源的主要作用是产生提供给功率模块四路15V直流电源，控制电路板上继电器和部分IC用的12V直流驱动电源，以及给主控芯片和部分IC用的+5V直流电源。开关变压器的输出是脉冲电源，分别经整流和滤波产生电源。为保证单片机的可靠以及I/O口采样的准确性，+5V电源是由+5V三端稳压集成电路来提供的。

如图1所示，开关变压器的工作原理为：上电后通过R402向N2开关三极管的基极加电使开关变压器初级上电，从而次级产生电压，同时反馈线圈也产生电压，这个电压是稳压二极管Z401使加在开关三极管N2的基极上的电压接近于0伏，从而使开关三极管N2截止，这时开关变压器的初级通过D401和R403将电放掉，从而使次级失电。这样开关三极管再截止，反复振荡，从而产生出所需要的电压。

上图为KFR-50LW/BP(JXF)机型室外机，开关电源及电源和电压采样电路图。图中CN401为室外机控制器主电源经整流、滤波后的直流电源输入口，输入的直流电压经R1、R2和R3的分压后，再经RC(R4、C1)滤波后，作为电源电压的采样值送单片(主芯片)处理，作为整个系统对电源电压的变化而采取不同的处理方案的依据。

T1为开关变压器，开关频率为20KHz，开关电源的主要作用是产生提供给功率模块驱动信号用的四路15V直流电源，控制电路板上继电器和部分IC用的12V直流驱动电源，以及给主控制板的微处理芯片和部分IC用的+5V直流电源。开关变压器的输出是脉冲电源，分别经整流和滤波产生相应的直流电源。为保证单片机的可靠以及I/O口采样的准确性，+5V电源是由+5V三端稳压集成电路(L7805)来提供的。

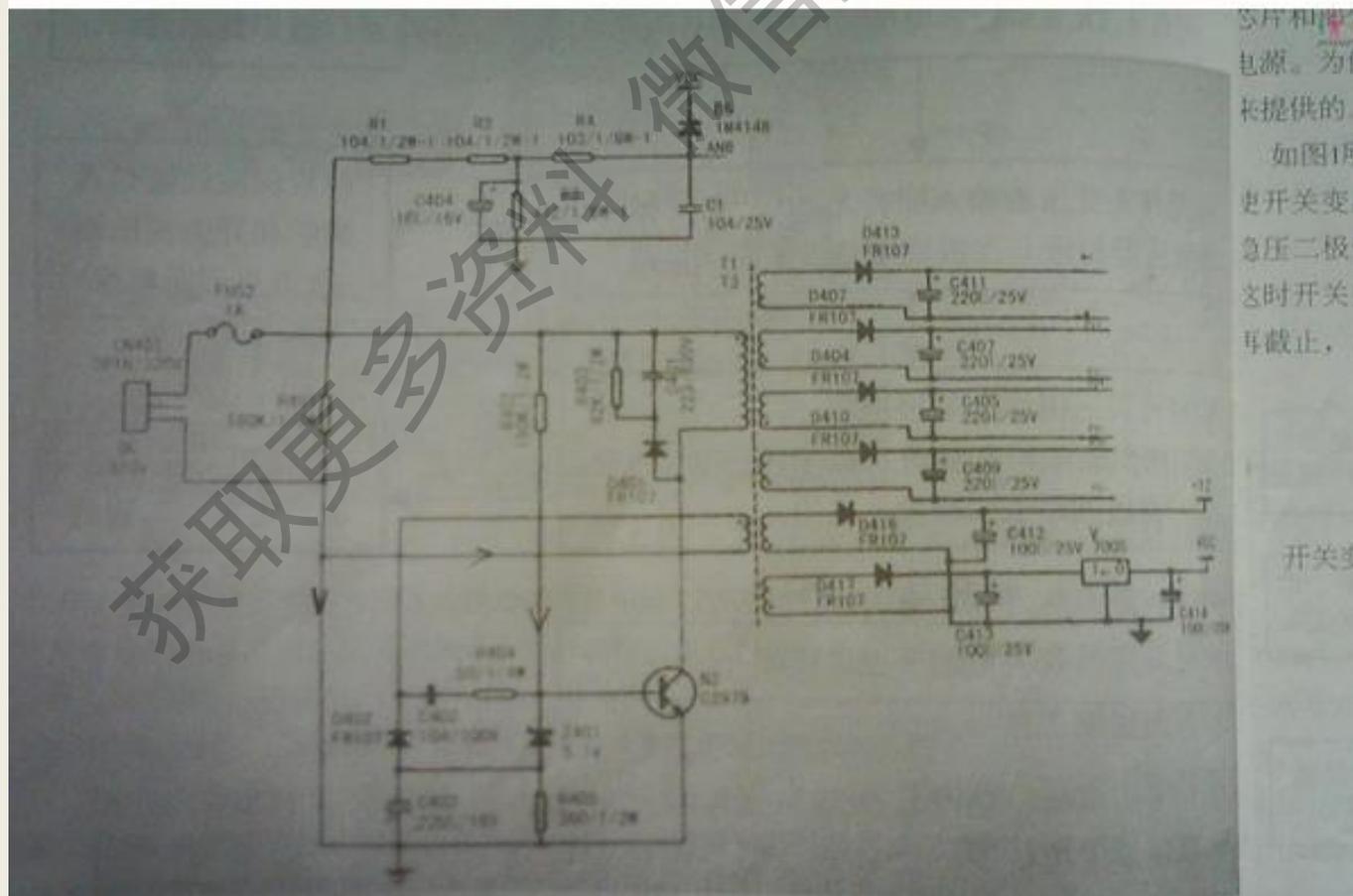
如图1所示，开关变压器的工作原理为：上电后通过R402向N2开关三极管的基极加电使其导通，使开关变压器初级上电，从而次级产生电压，同时反馈线圈也产生电压，这个电压是负向的，通过稳压二极管Z401使加在开关三极管N2的基极上的电压接近于0伏，从而使开关三极管N2迅速截止，这时开关变压器的初级通过D401和R403将电放掉，从而使次级失电。这样开关三极管又重新导通，再截止，反复振荡，从而产生出所需要的电压。

上图为KFR-50LW/BP (JXF) 机型室外机，开关电源及电源和电压采样电路图。图中CN401为室外机控制器主电源经整流、滤波后的直流电源输入口，输入的直流电压经R1、R2和R3的分压后，再经RC (R4、C1) 滤波后，作为电源电压的采样值送单片 (主芯片) 处理，作为整个系统对电源电压的变化而采取不同的处理方案的依据。

T1为开关变压器，开关频率为20KHz，开关电源的主要作用是产生提供给功率模块驱动信号用的四路15V直流电源，控制电路板上继电器和部分IC用的12V直流驱动电源，以及给主控制板的微处理芯片和部分IC用的+5V直流电源。开关变压器的输出是脉冲电源，分别经整流和滤波产生相应的直流电源。为保证单片机的可靠以及I/O口采样的准确性，+5V电源是由+5V三端稳压集成电路 (L7805) 来提供的。

如图1所示，开关变压器的工作原理为：上电后通过R402向N2开关三极管的基极加电使其导通，使开关变压器初级上电，从而次级产生电压，同时反馈线圈也产生电压，这个电压经正向的，通过稳压二极管Z401使加在开关三极管N2的基极上的电压接近于0伏，从而使开关三极管N2迅速截止，这时开关变压器的初级通过D401和R403将电放掉，从而使次级失电。这样开关三极管又重新导通，再截止，反复振荡，从而产生出所需要的电压。

PICT0005.JPG (555.84 KB)



我已经好久没有来空调板块玩了。没想到一来就看见有技术含量的帖子。我是自学的半瓶醋。我也来瞎说几句：R402是启动电阻，在电源启动时给开关管提供启动电流。R403、C401、D401 组成尖峰吸收电路，防止开关管由饱和向截止转变时，初级绕组两端产生的反向电压和 300V 电压叠加，击穿开关管。C401 的容量也不能太大，因为当开关管由截止状态向饱和状态转变的一瞬间，C401 要向开关管集电极放电的，此时 D401 导通。释放掉反向电压。

当接入电源后 R402 给开关管 N2 提供启动电流，使 N2 开始导通，其集电极电流  $I_c$  在 L1 中线性增长，在 L2 中感应出上负下正的反馈电压，经 C4R404 反馈至开关管基极使开关管迅速饱和。同时负反馈电压给 C4 充电，随着 C4 上面电压的上升，开关管基极电压将越来越低，最后迫使开关管退出饱和转为截止。（C4R404 的参数决定电源的频率。）开关管截止时 300V 供电电压又通过 R402 向开关管基极注入启动电流，又一个振荡周期开始。反馈电压通过 D402 和 C15 整流滤波后在 C15 上面产生一个负电压，当某种原因引起输出电压上升时，那么反馈绕组上面的反馈电压也同步上升，当超过 Z401 的耐压时，Z401 击穿，将开关管基极电位接地，保护开关管。（Z401 同时还要钳位的作用，防止开关管过激励损坏。）电路就这样重复振荡下去。当开关管截止时，变压器 T 初级绕组中存储的能量，通过次级绕组及整流管和电容滤波后向负载输出。因为本人修家电是自学的，肯定有理解错误的地方，希望高人出来讲解。让我们再好好学习学习

兄弟你的逻辑和我分析的一样，不过你在描述的时候有点错误。呵呵。

但是你，我两人的出发点是一样的。

这个稳压二极管的看法我和你一样，是起这样的作用，电容 C15 决定关断。

与他们的理解有点差别的，

刚才在这里的分析和我们的不一样：[http://www.jdwx.cn/mybbs/viewthr ... p:extra=#pid5565326](http://www.jdwx.cn/mybbs/viewthr... p:extra=#pid5565326)

我也在这里提出了我的疑问，等王师傅方便面的回答。

这位同行你好，我是无意中看到你的帖子的，从你发的问题来看，你可能对电子线路不太了解，希望我下面所说的对你有帮助，这是个自激式稳压开关电源，电路中 R402 为启动电阻，当开关电源还没产生自激时，这个电阻会为开关管 C3150 的基极提供一个启动电压，当这个电阻开路时，整个电源将不会工作。R403，C401，D401 组成了一个尖峰脉冲泄放电路，其做用是保护开关管在逆程时不被高压脉冲所击坏。当电路启动后，电路中的反馈绕组将产生自激脉冲，通过 C4 的充放电来控制开关管 C3150 的截止和饱和状态，也就是开关状态，C4 放电时，开关管进入放大状态，开关管集电极上的绕组的电流将会随之增大，此时变压器上其它绕组将会同时得到感应电动势，从而产生相应电压，反馈绕组对 C4 充电时，开关管截止，从而进入下个开关状态，开关管 C3150 基极 5.1V 的稳压管为其极提供一个 5.1V 的基准电压，无论什么情况其基极的电压都会保持不变，从而保证输出的电压是稳定不变的，至于你问的同名端，在变压器里有个初级，次级，当初级是上正下负时，那么次级将会是下正上负，也就是初级的上正，次级的下正，我们通常称为同名端，好了太晚了，我休息了，希望我的回答对你有帮助。

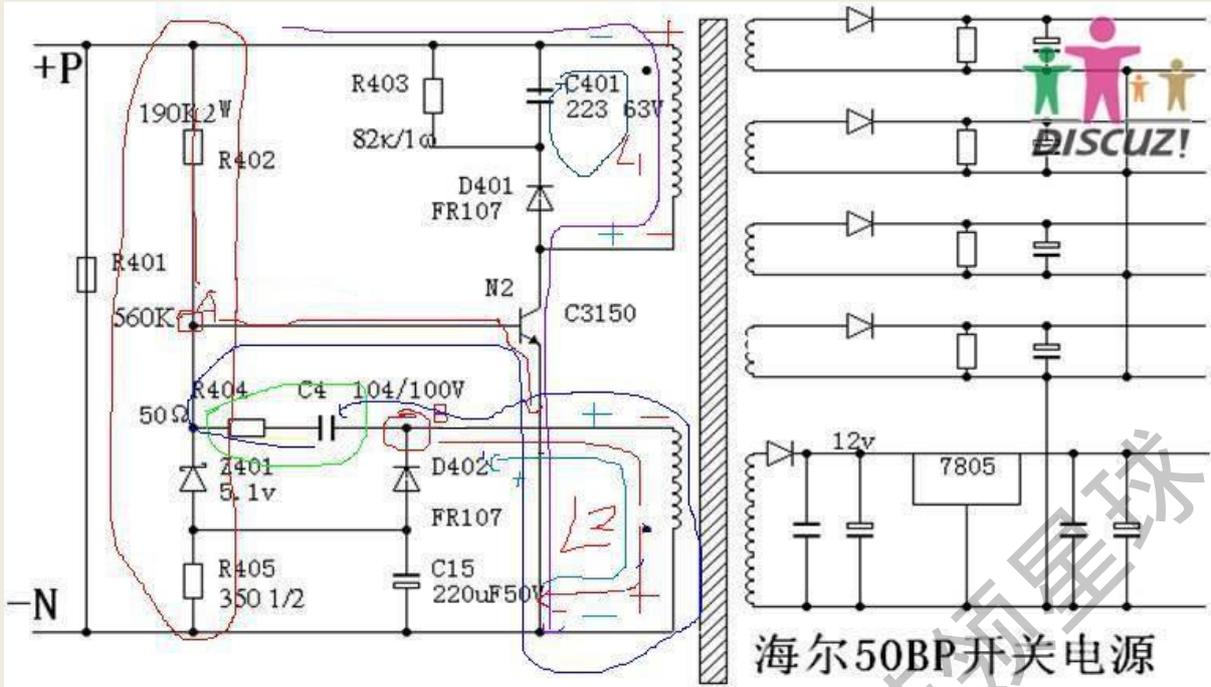
当启动电阻变大时，启动电流变小不能让开关管迅速进入饱和而处于放大状态，开关管将因开启损耗过大而烧毁。启动电阻阻值太大还会不能启动或启动慢，带负载能力差等等。

我也来瞎说几句：R402 是启动电阻，在电源启动时给开关管提供启动电流。R403。C401。D401 组成尖峰吸收电路，防止开关管由饱和向截止转变时，初级绕组两端产生的反向电压和 300V 电压叠加，击穿开关管。C401 的容量也不能太大，因当开关管由截止状态向饱和状态转变的一瞬间，C401 要向开关管集电极放电的，此时 D401 导通。释放掉反向电压。

该开关电源的启动过程：当接入电源后，300V 电压经 R402，Z401,R405 到地在 A 点行成 5V 左右的电压（时间很短同时该电压加到 N2 的 b 极，N2 迅速饱和和导通，集电极电流  $I_c$  在 L1 中线性增长，在 L2 中感应出上负下正的负反馈电压该负反馈电压经 C4,R404 到 N2 的 b 极让 N2 迅速截止完成一个振荡周期。在 N2 迅速截止时电流在电感中不能突变在 L1 继续增大并形成上负下正的电压，L2 感应出上正下负的电压让 C4 放电为下一个振荡周期做准备。（C4R404 的参数决定电的频率）重复以上过程又一个振荡周期开始。反馈电压通过 D402 和 C15 整流滤波后在 C15 上面产生一个负电压，当某种因引起输出电压上升时，那么反馈绕组上面的反馈电压也同步上升，当超过 Z401 的耐压时，Z401 击穿，将开关管基极电位接地，保护开关管。（Z401 同时还有钳位的作用，防止开关管过激励损坏。我觉得 Z401 的作用是多重的，还有稳压的作用）电路就这样重复振荡下去。当开关管截止时，变压器 T 初级绕组中存储的能量，通过次级绕组及整流管和电容滤波后向负载输出。

三极管是电流控制型器件，在本开关电源中当启动电阻变大时启动电流变小不能让 N2 迅速饱和和导通而是处于放大状态能启动或启动慢，不启动时 N2 容易烧毁。

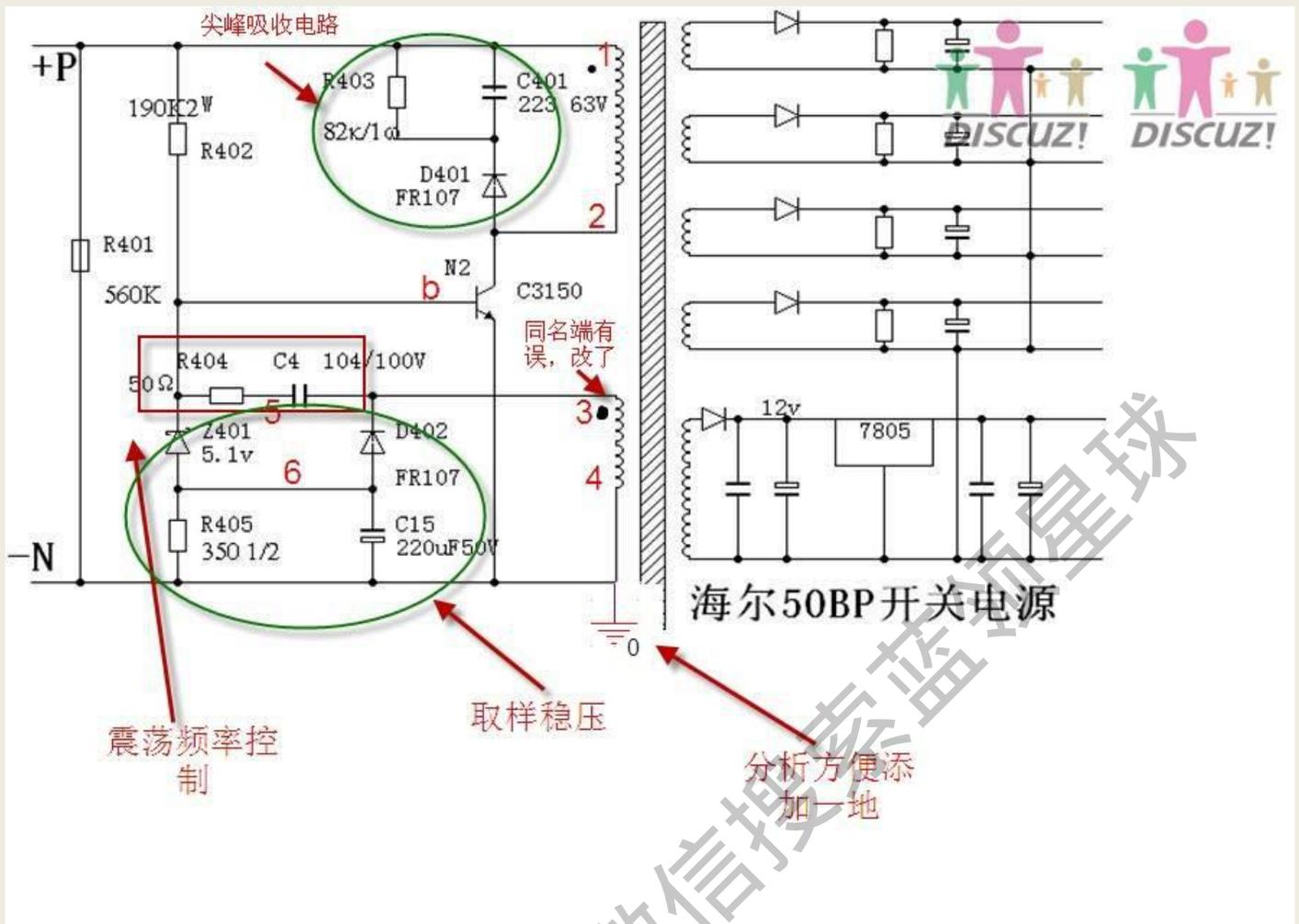
[50BP 外主板上的开关电源 1.JPG](#) (56.88 KB)



下面是王师傅方便面的分析

获取更多资料

微信搜索蓝球



下面我具体分析一下此开关电源具体是怎样工作的：开机时，300V的电压一端加在了开关管 **N2** 的集电极，另一方面经过启动电阻 **R402** 加在开关管的基极，从而使开关管导通，当开关管导通后，C极就会有电流流过，由于电感里的电流不能突变，会产生一个反向的电动势阻碍电流的变化，方向为 **1 正 2 负**，同样 **3 正 4 负**，由于电容两端的电压不能突变，将此正反馈传递给了 **B 极**，增加了 **BE** 结的电流，增加了开关管的导通性，此时 **C 极** 电流进一步增加，则 **3 端** 感应电动势进一步上升，注入 **B 极** 的电流就越大，形成强烈的正反馈，开关管饱和，此时上端电感 **12** 中的电流线性增加，**3 端** 电压经过 **C4**、**R404**、**BE 结** 对 **C4** 充电，充电的过程中电流是慢慢减小时，即 **BE 结** 的电流也是减小时，当减小到可以控制 **C 极** 电流时，由于此时上端电感 **12** 内的电流时线性增加的，当 **B 极** 电流可以控

制 C 极电流时，此时电感电流的趋势是增加的，而由于 B 极的控制又不让增加了，电感里的电流不能突变，因而会产生一个 1 负 2 正的，3 负 4 正的感应电压，3 脚电压的电压反馈到了基极，使开关管的导通性降低，同样也是强烈的正反馈，使三极管截止，此时电容通过 EB---R404--C4 放电，最后开关管 B 极的负压越来越趋向 0，当放电完成后，在启动电阻的作用下又进入下一个振荡周期。

稳压电路：当电源输出电压升高时，3 端的负压会升高，此电压经过 D402 整流和 C15 滤波后，得到一个直流负压，当这样负压足够大时，击穿 Z401，使开关管的 B 极为负压，使它截止，从而保护了电路。

那个是启动电阻，它的阻值变大了，将会怎么样？电路会造成启动困难，因为此时开关管 B 极电流会很小，会使上电感上的感应电动势过小，不足以产生需要的正反馈。

尖峰吸收电路在这里面起到了什么样的作用？当上端电感内的电流截止时，会产生一个非常大的感应电动势，损坏开关管，尖峰吸收电路吸收其尖峰电压，也就是利用的公式  $Q=CU$ ，当电感电量一定时，C 越大，U 越小

为什么稳压二极管坏了会殃及开关管呢？因为这里稳压管是保护电路。当电压升高时产生的感应电动势增大，如没有保护电路起作用，会击穿开关管。

## 斗地主 007 讲:

王师傅方便面这段话，我没有真正明白。

下面我具体分析一下此开关电源具体是怎样工作的：开机时，300V 的电压一端加在了开关管 N2 的集电极，另一方面经过启动电阻 R402 加在开关管的基极，从而使开关管导通，当开关管导通后，C 极就会有电流流过，由于电感里的电流不能突变，会产生一个反向的电动势阻碍电流的变化，方向为 1 正 2 负，同样 3 正 4 负，由于电容两端的电压不能突变，将此正反馈传递给了 B 极，增加了 BE 结的电流，增加了开关管的导通性，此时 C 极电流进一步增加，则 3 端感应电动势进一步上升，注入 B 极的电流就越大，形成强烈的正反馈，开关管饱和，此时上端电感 12 中的电流线性增加，3 端电压经过 C4、R404、BE 结对 C4 充电，充电的过程中电流是慢慢减小时，即 BE 结的电流也是减小时，当减小到可以控制 C 极电流时，由于此时上端电感 12 内的电流时线性增加的，当 B 极电流可以控制 C 极电流时，此时电感电流的趋势是增加的，而由于 B 极的控制又不让增加了，电感里的电流不能突变，因而会产生一个 1 负 2 正的，3 负 4 正的感应电压，3 脚电压的电压反馈到了基极，使开关管的导通性降低，同样也是强烈的正反馈，使三极管截止，此时电容通过 EB--R404--C4 放电，最后开关管 B 极的负压越来越趋向 0，当放电完成后，在启动电阻的作用下又进入下一个振荡周期。

稳压电路：当电源输出电压升高时，3 端的负压会升高，此电压经过 D402 整流和 C15 滤波后，得到一个直流负压，当这样负压足够大时，击穿 Z401，使开关管的 B 极为负压，使它截止，从而保护了电路。

那个是启动电阻，它的阻值变大了，将会怎么样？电路会造成启动困难，因为此时开关管 B 极电流会很小，会使上电感上的感应电动势过小，不足以产生需要的正反馈。

尖峰吸收电路在这里面起到了什么样的作用？当上端电感内的电流截止时，会产生一个非常大的感应电动势，损坏开关管，尖峰吸收电路吸收其尖峰电压，也就是利用的公式  $Q=CU$ ，当电感电量一定时，C 越大，U 越小

为什么稳压二极管坏了会殃及开关管呢？因为这里稳压管是保护电路。当电压升高时产生的感应电动势增大，如没有保护电路起作用，会击穿开关管。

### 修修脸

趁着睡不着我也来凑热闹，王师傅已说得很透彻了，我补充说下不当之处请王师傅与同行指正，这是个负载要求不高粗调稳压开关电源，启动过程王师傅已禅释了，这时  $i_b$  比较大，进入饱和期反馈绕组停止正反馈，由于初级绕组感抗作用  $i_c$  不断增大，C4 通过 R404、Nrb 反向放电，开关脉冲进入平顶期，随着 c4 的放电，同时电源通过 r402 作用于 Nb 极，当  $i_b=i_c$ /放大倍数时 n 退出饱和区进入放大区，初级绕组在感抗作用下产生上负下正感应电压，反馈绕组产生上负下正感应电压，形成剧烈正反馈，N 迅速截止，从饱和到截止时间 t 越短，N 产生反峰电压就越高，一般为电源电压的 7-8 倍，这时若不泄放掉，下一个导通周期来就击穿开关管，D401、c401 就起到尖峰吸收作用，R408 起到保护 D401 作用，稳压过程王师傅说得很清晰了，D402、Z401 同时起到隔离作用，在交流回路分析里 C15 看作为直流电源，由于 R405 的作用保证了此电源受控于次级输出电压变化，作用于开关管 B 极，起到了稳压的作用，当 D402 短路时正反馈回路短路，电源停止振荡，当 D402 开路时，次级输出电压不受控，同时开关管导通时间长过流烧开关管，Z401 短路时 N 失去基极偏置，失去起振条件，开路时与 D402 一样。说完收工睡觉。

因而会产生一个 1 负 2 正的，3 负 4 正的感应电压，3 脚电压的电压反馈到了基极，

使开关管的导通性降低，同 ...

新手请帮忙 发表于 2010-4-16 20:21

### 王师傅方便面

理解有误，我来详细分析一下整个过程吧。原来充电时 C4 两端的电压差是左负右正，由于正反馈是一瞬间的事情，根据电容两端的电压不能突变的原理，当 3 脚的电压为负值时，C4 左端的电压就会更负，。。。开关管是怎样进入截止的前面有，

去。此时通过对 R402、R405、Z401、R404、C4 利用节点分析法可以算出开关管 b 极的电压是为负（因为 R404 相对于 R405 是足够小的），且一定比 C4 左端的电势高，这样 R404 中就有电流通过，C4 中电流的方向是从左到右，由于 C4 两端的电压差是左负右正的，这时电流从负极到正极流过，对于电容来说肯定是放电（相当于一个电池一样，电流从负极流向正极，电池是放电的），放电后，C4 左端的电势升高，则开关管 b 极的电压就会升高，当升高到 0.7V 时（此时 300V 的电压还不及对 C4 充电）又会一个新的振荡。说明一下，我说的从 EB-R404-C4 中去掉 E 字

补充一下稳压的过程，原图中的电路可能看不太明白，重新画一下，如图，实际就是一整流滤波电路。3 端此时为负压，D402 整流，C15 滤波，R405 负载。稳压过程，当输出电压不高时，Z401 导通，分流了饱和期间的部分电流，使输出电压降低。当输出电压很高时，会使 B 极截止，等待下一个振荡周期的到来。

[2010-4-17 9-33-26.png](#) (13.3 KB)

面师傅你好！看了你的精彩讲解，使大家受益匪浅！我总觉得自己只是一名换件工，习惯于追求：维修速度。借此机会，我想说说对此开关电源的浅薄认识，不当之处，还请面师傅指正！

这是一个对输出电压稳定度要求不太高的自激式开关稳压电源。它的开关振荡过程实质是：定时电容 C4 的充，放电过程！

开关管截止期间：开关变压器储存的电向负载供电，正反馈绕组 L2 的感应电压【此时 3 负，4 正】，经 D402 整流，C15 滤波，产生一个正比于输出电压的取样电压【相对于地是负电压】。由于 C15 容量很大为：220UF 所以在若干个振荡周期内，C15 两端的电压值变化很小！此取样电压值的高低会通过稳压环路控制开关管 N2 的导通时间，当然振荡频率亦会随之改变！

定时电容 C4 的充电回路是 1：L2 的 3 端+----C4----R404----N2 的 B,E----L2 的 4 端--极

C4 的充电回路 2：-----L2 的 3 端+----C4----R404----Z401---C15---L2 的 4 端--极。

结论：C15 上的取样电压值决定着定时电容 C4 的充电速度，如果充电速度加快，开关管 N2 会提前退出饱和状态，转入截止状态，\*\*了输出电压的升高！

稳压二极管 Z401 的作用：稳压二极管的基本特性是，击穿后两端电压有很小变化时，通过的电流就会有很大的变化，即电流的变化速度大大超过了电压的变化速度。所以 C15 上端负电压的大小决定着 Z401 的击穿电流。Z401 还有一个作用：在 N2 截止时，为定时电容 C4 提供放电通路。即：C4+端----L2【3 端负极，4 端+极】----C15----Z401----R404---C4 左端，C4 放电完成后，即被 L2 上的自感电压反向充电，N2 基极电位开始上升，使 N2 有基极电流，经正反馈使这一过程不断加强，又会使 N2 饱和导通！

结论：Z401 在整个振荡周期内都处于导通状态！

启动电阻 R402 的作用：电源接通时，电源通过 R402 供给 N2 基极一个很小的偏置电流，使 N2 导通。正常工作后，C15 建立了负电压，Z401 处于导通状态，使 N2 基极电压被分流，R402 的启动作用已消失，结论：启动 R402 在正常工作时接触不良，开关电源不会停振！

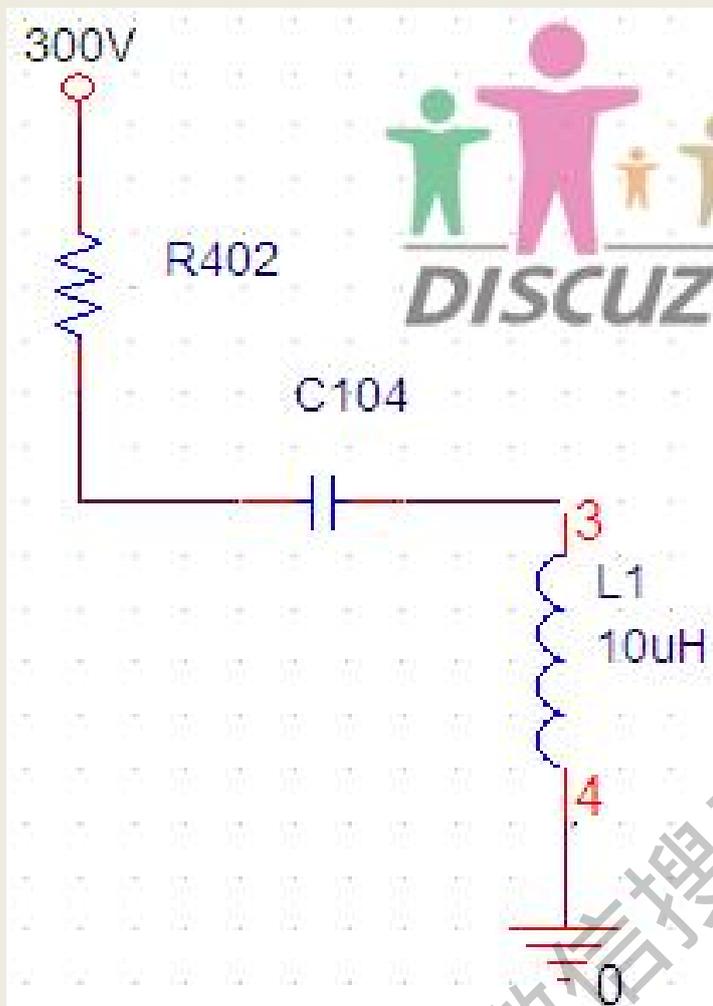
电阻 R405 的作用：在关机后，对 C15 放电！防止开机时，电源通过启动电阻 R402 提供的基极电流被分流，造成电源不能起振。👉音乐迷老师是正确的，该开关电源在变频空调维修书中讲的非常详细

电容的电能不能被外加电能"中和",我真的第一次听说,电容中的电荷,储存在电容的两极.

一极是负电荷,一极是 ...

新手请帮忙 发表于 2010-4-17 18:45 📌

如图，怎么说没放电回路呢。。



新手请帮忙如图，怎么说没放电回路呢。。

王师傅方便面 发表于 2010-4-17 19:03

呵呵,你去看看我在"空调版块当中,那个带有黄线的图,当是有师傅说我不对,说来说去,看来我说的这个还是对的.  
所以说我之前讲了,300V 通过 R402 会对电容 C4 干什么 ? 这个疑问你到现在回答了. 那么这个时候的电容 C4,左端为正,右端为负.这个没错吧?  
当三极管处于放大状态的时候,反馈线圈中.3 脚得到正,4 脚得到负,这点我承认.  
你说就是因为这个正电压通过电容 C4 反馈给了,三极管 N2 的基极,使它迅速饱和.  
反馈???这个时候电容上已经得到了与它相反的电位了.它怎么反馈?  
即使反馈了,电容两端的电位将发生变化,因为 3 脚对正向其充电了,电容 C4,左端变为负,右端变为正了.这个是不是自相矛盾??

不过你分析的也是对的,只能说换种说法,要是换种说法,整个电路的形式都会变的. 每个元件的作用,电流方向.与你开头说的就不一样了.

呵呵,你去看看我在"空调版块当中,那个带有黄线的图,当是有师傅说我不对,说来说去,看来我说的这 ...

新手请帮忙 发表于 2010-4-17 19:20

我开始说的没错，，是你自己看错了，你仔细看看，可能是我有些地方说的不详细，你误解了。  
我说了，饱和是一瞬间的事情，电容两端的电压是不能突变的，此时电容左端的电压===右端的电压

电容的电能被外加电能"中和",我真的第一次听说,电容中的电荷,储存在电容的两极.

一极是负电荷,一极是 ...

新手请帮忙 发表于 2010-4-17 18:45

吃饱饭了没事干，我来回答你，c4 放电回路分两路，通过 rbe 反向放电大家都知道了，主放电回路是 r404,r402 与电源内阻  
由于 r404 与电源内阻远小于 r402，所以看作放电时间常数 t 近似为 r402XC4.

好了,不说了.我把我的理解发上来,欢迎您,及各位师傅的指正.说我大错特错也可以.  
我以后可以改!这是我探讨此贴的意思.最起码我长进了,如果对了.你就鼓鼓掌!

我的完整理解答案：

300V 经 R402 与 Z401，R405，C15（对于这个电容作用在后面提出解释）形成偏置电路，  
注意是偏置电路（所以我在前面单独说 R402 是启动电阻是不准确的）！在此先对电容 C4 充电《---这个过程图中“黄  
“线标的----》，在为三极管 B 极提供偏置电压。此电压要达到三极管 N2 中，BE 两极中 PN 结的开启电压，从而三  
极管 BE 极有电流通过（这个取决于三极管的差数决定的，具体电压多少我也说不清，一般在 0.7V 左右），---这  
个图中“红”色线标的），这个时候三极管 N2 工作在放大区，当电容 C4 充电逐渐完成。三极管 N2 迅速进入饱和区。  
这个时候电容 C4 左+，右-的电压迅速通过三极管 N2 的 BE 极---电容 C15---D402 放电（---图中“浅蓝色“线标的---），  
在这里我们还有另一种看法：就是假设，电容 C4 充电完成后，三极管还工作在放大区。那么就是电容 C4+L2 的放  
电回路中的电流（当三极管 N2 处于放大区的时候，L2 得到上正，下负的电压，与电容正好串联，相当于两节电池串联，电  
压就升高了）。与启动电流（启动电流这个时候也发生了第二次变化，在下面对电容 C15 作用做出解释时分析）相叠  
加，加大了三极管 N2 中 BE 极的电流。BE 电流增大，那么 CE 电流继续增大。使三极管进入饱和区，这就是利用  
了三极管是电流控制型元件的原理。我想不难理解！

在前面我们提到电容 C15，当启动三极管 N2 的电流通过 Z401 时首先对 C15 进行反向充电。这个电容的充电与  
C4 不能并谈（肯定有人会问，C15 的充电时间会影响到三极管 N2 从放大区进入饱和的时间，这个是不会的，因  
为它在 Z401 之下。在此之前 N2 的 B 极电压确定了，N2--BE 之间内阻不变，自然 N2 的 BE 极电流不变）。之前  
300V--经过--电阻 R402--经过--稳压管 Z401--经过--电容 C15，因为电容的特性，这个时候相当于短路状态，这  
时候的电流不会选择通过电阻 R405 的。当电容 C15 充电完成后，三极管 BE 极的启动电流，将不在通过 C15（从  
侧面可以看出，三极管 N2 的 B 极电压这个时候就是 5.1V，起初电容短路使 Z401 下端直接到电源的负极了）。而  
从电阻 R405 通过，这样就形成了另一种偏置电压的现成，电压的值是 5.1V + 电阻 R405 两端的压降。这样就是  
三极管 N2 的 BE 极电压在一定程度上提高了，同样 BE 极电流提高了。这就是在上面我说的启动电流发生第二次  
改变的原因！

当三极管 N2 饱和后，饱和过程在上面说过了。这个时候电容 C15 上端+电压，下端负电压。这个时候就产生了一个  
电压极性翻转过程，电流通过二极管 D402 给反馈线圈充电---图中“深蓝色”线标的---这是一个典型的 LC 谐振电  
路啊兄弟们！这个时候电容 C15 电压极性，变为了上负，下正的电压。-当电压极性发生了改变，三极管 N2--BE  
极之间有了反向电压。虽说电压不能反向通过三极管 N2 中 BE 极之间的 PN 结。但是却减小了 N2 中 BE 极之间的  
压降，压降减小了，电流减小了，三极管退出饱和区。

三极管 N2 由饱和迅速退出之后。线圈 L1 中能量释放给了 L2。反馈线圈极性如图所标的。这个是如何过来的，前

面的师傅都说过了，我就不说了。这个时候会有一个正反馈为电容 C15 充电---电压形成看图中“深蓝色“线标的-----当电容 C15 充电逐渐完成（或者说高于 5.1V+三极管 N2---BE 极中 PN 极的开启电压），三极管 N2 及截止了，这

个时候电容 C15 的电能通过 R405 释放----图中“绿“色线标的----，为下次工作做准备。

如图，怎么说没放电回路呢。。

王师傅方便面 发表于 2010-4-17 19:03

面师傅你好！我实在忍不住说两句。你不应该孤立的分析电路！启动电阻 R402 下端的支路还有两路未画出：1 是开关管 N2 的基极支路，2 是稳压管 Z401 支路。面师傅一定认为，N2 截止后，电源可以通过启动电阻为定时电容 C4 充电，如果启动电阻下端的电压真的高到足以 C4 反向充电，那开关管 N2 恐怕就不会有截止期啦！而是通电之后，开关管立即烧坏！面师傅更是没有认清稳压管 Z401 在该电路中的真正作用！

"300V 经 R402 与 Z401，R405，C15（对于这个电容作用在后面提出解释）形成偏置电路"

偏置电路？Z401 可是一个 5.1V 的稳压管！这么高的电压加在开关管的 B 极，开关管不飞才怪！😄

### 回复 53# 新手请帮忙

在此先对电容 C4 充电《---这个过程图中“黄“线标的-----》，在为三极管 B 极提供偏置电压。此电压要达到三极管 N2 中，PN 结的开启电压，从而三极管 BE 极有电流通过？？？？？

我只说一条：就算是这样的，此时：由于下端电感中的电流不能突变，此时充电回路中的电流时逐步增加的，意思就是开始时电流为 0，此时你所说的 R404、C4 上就没有电流通过了，此时 R404 左端上的电压应该最大，此时开关管都不能导通。何时能导通。假设 C4 的右端是直接接地的，你这种说法还有可能。

兄弟...C4 的充电,电流能有多大呢,你看容量你应该知道啊.

对于电感 L2 来说,是不是大鹤见小鹤啊?L2 中会形成电流阻碍作用吗?

如果以上成立...那可不可以把 L2,看成一个导线呢?



likelk 当前离线

UID	412585	帖子	350
精华	0	积分	719
点数	0 点	现金	0 元
金钱	265 元	家币	0 家币
职业	电器修理	阅读权限	20
性别	男	来自	陕西 汉中
在线时间	176 小时	注册时间	2009-7-4
最后登录	2010-4-19		

发短消息   加为好友

周师傅没有修理电视机之类的吧？ 开关变压器很少坏的，我只遇到过一例；启动电阻是 R402， 刚启动时，由该电阻向开关管提供一个启动电压，开关管由截止慢慢转入导通状态。然后在开关变压器上会产生一个感应电压，同

时正反馈绕组感应的电压也加到开关管的 B 极，使其迅速导通。由于  $I_c$  电流的迅速增大，会在开关变压器的绕组上产生一个反向的感应电压（电感二端的电压不能突变）；由反馈绕组加到开关管基极，使其进入截止状态，就这样循环工作的；尖峰吸收电路是保护开关管的，怕电网的干扰电压和开关变压器产生的互感电压叠加在一起击穿开关管。稳压二极管如果击穿，开关管的工作点就改变了，会过耗损坏的。（

周师傅，我等夏天有空时，去西安找您学习空调维修。我现在只移过几台空调，还有是给朋友帮手弄。好多东西都不懂...

获取更多资料 微信搜索蓝领星球