

开关电源进阶使用假负载对电路进行检修

开关电源控制着电路中开关管的开通和关断时间，它能够持续的稳定电路当中的输出电压。是近年来发展的比较成熟的一种技术。假负载是指在某个电路或着电路的输出口中，能够接受电功率的部件被称为假负载，假负载在开关电源当中还有检测电路错误的能力，那么如何利用假负载来进行检查呢？本篇文章就将着重讨论这个问题。

当开关电源的负载出现短路时，就会使得输出电压降低，同样在负载开路或空载时输出电压会升高。在检修中一般采用假负载取代法，以区分是电源部分有故障还是负载电路有故障。关于假负载的选取，一般选取 40W 或 60W 的灯泡作假负载，优点是直观方便，根据灯泡是否发光和发光的亮度可知电源是否有电压输出及输出电压的高低。

与优点相比，缺点也是非常明显的，主要体现在电阻的问题上，例如 60W 的灯泡其热态电阻为 500Ω，而冷态电阻却只有 50 Ω 左右。假设电源主电压输出为 100V，当用 60W 灯泡作假负载时，电源工作时的电流为 200mA，但启动时的主负载电流却达到了 2A，是正常工作电流的 10 倍，因此，用灯泡作假负载，易使电源启动困难，由于灯泡功率越大，冷态电阻越小，因此，大功率灯泡启动电流更大，电源启动更困难。

计算电源的启动电流与工作电流时，可以利用 $I=U/R$ 这个公式计算出：电源启动时负载电流为 $100V/50\Omega=2A$ ，电源工作时负载电流为 $100V/500\Omega=0.2A$ 。不过需要注意的是：以上为理论计算，实际可能有出入。为了减小启动电流，可采用 50W 的电烙铁作假负载（冷热态阻值均为 900 Ω）或 50W/300 Ω 电阻，它比使用 60W 灯泡更为准确。

有些电源是可以直接接假负载的，有些电源则不可以，需要具体问题具体分析，下面按 3 类情况详解下。

第一类为行脉冲同步的开关电源，可断开行负载直接接假负载。这种开关电源纯属自激式开关电源，在开关管基极引入正向行逆程脉冲的目的是使开关管自激振荡与行脉冲同步，将开关电源的脉冲辐射对屏幕的斜条干扰限

制于行扫描回程，因而屏幕上看不到干扰。加在开关管基极上的行脉冲，只是使开关管在截止期提前导通，基本不构成辅助激励功能，所以，称为行脉冲同步的开关电源。判别是否属此种电源的方法是，断开行回程脉冲时开关电源只出现叫声（因振荡频率变低），输出电压并不下降。因此，这种电源可以断开行扫描电路，用假负载法维修。

第二类为他激式的开关电源。对于无行脉冲同步的他激式电源，可断开行负载直接接假负载。对于有行脉冲锁频且间接取样的他激式开关电源，直接接假负载时（特别是接功率较大的灯泡如 150W），输出电压可能下降较多或无输出，因为此类电源，虽然行脉冲的加入只是起同步和锁频的作用，而不参与振荡，但是，行同步脉冲可使开关管导通时间提前，这时的电源带负载能力最强，若断开了行负载，行同步脉冲也就失去了作用，电源带负载的能力必然降低，加之间接取样的电源稳压灵敏度较低，输出电压也必然有所降低。但此类电源若稳压电路采用直接取样（取样电压取自开关变压器次级），则由于稳压灵敏度较高，可脱开行负载而直接接假负载甚至可空载进行检修。

第三类为行脉冲辅助激励的开关电源。这种开关电源的行回程脉冲，不但完成对开关电源自激振荡频率的同步，而且构成开关管反馈网络不可缺少的一部分。这种开关电源工作的过程是：开机后开关管产生自激振荡，在额定负载下其反馈网络只能使输出端产生低于正常输出 40% 的电压，此电压使行扫描启动，由行脉冲的反馈给开关管以辅助激励，才能达到额定电压输出。

这样做有两个目的：一是有降压保护功能，一旦行扫描电路有故障，无论开路还是短路，开关电源输出电压都降为原值的 60%，使损坏范围缩小。二是电源和行扫描都具有极短时间的软启动过程，减小电源和行扫描的故障率。此类电源，若去掉反馈的行脉冲电路，此时电源输出电压下降 40%~60%，甚至输出电压很低。很明显，这种电源不能直接断开行扫描用假负载法检修，因为此时即使电源电路正常，也不可能输出额定电压。区分电源和行扫描电路故障的方法是用外接电源单独给行扫描电路供电，若行扫描电路工作正常，说明开关电源不良。

本篇文章主要探讨了在开关电源中，如何使用假负载是进行电路检查的问题。是比较适合新手进阶的一篇文章。希望大家在阅读过本篇文章之后，能对开关电源的假负载问题有所思考，丰富自己的设计人生。