

# 逆变电源的分类、制作、调试与维修 (上)

袁 实 编

[摘要] 逆变电源将直流电变成交流电，是一种不间断供电装置，广泛应用于计算机、传真机和经常断电地区，文章介绍了它的分类与制作、调试与维修（上篇只介绍头一部分）。

逆变电源即逆变器，又叫不间断供电装置，简称UPS。这是一种把直流电变成交流电的装置。其用途甚广，断电或经常断电的山区、农村的照明和电视电源，要求不间断供电电源的，家用电器、计算机系统、传真机，决不允许贸然停电的医院手术室、邮电通讯机房，自来水厂和煤气厂等，高速微机系统，网络系统、程控交换机、通讯设备、医疗设备、银行及石油系统……也都要用到它。对连续工作不允许间断的工厂和设备来说，它是一种理想的备用电源。

外界停电时，只需合上开关 $K_1$ ，6W日光灯即被点亮，给小范围以照明。这里，只有BG<sub>1</sub>一只三极管，故称单管式。

如对图1作一些改进，使之成为图2所示的交直流两用日光灯逆变电源。使用时，如将 $K_2$ 扳至“直流”位置（左），即可作为外界停电时的应急照明用，如将 $K_2$ 扳至“交流”位置（右），则能作为有市电时的照明用。 $K_1$ 为电位器 $W_1$ 上的电流开关。该电路中，日光灯丝未预热，交流档又是经 $D_1, D_2$ 全波整流后的直流来点燃日光灯，故灯管两头易黑，寿命受影响。但对点

## 一、分类与制作

逆变电源的种类繁多，可按不同的方式来分类，根据不同的需要进行选择。

若以激励方式分，有自激式和它激式两种；如按结构组成判别，有分立元件、集成电路（单片）或混合式的，分立元件中又分单管式和推挽式两种，其功率有大有小，可形成系列，输出电压为220V，频率大多数为50Hz，也可做成其它规格的；输出波形又有纯正弦波输出、方波输出或三角波输出等几种。逆变电源一般均以蓄电池供电，故可充放电无数次，用完可再生。

### (一) 自激式逆变电源

#### 1. 单管式逆变电源

其特点是输出功率较小，体积小，重量轻，便于携带，常用于照相用电子闪光灯、日光灯点灯电路和电子启动器等。

图1所示为一种手提式充放电两用荧光灯照明逆变电源。当市电正常供电时，6V蓄电池组被充电，

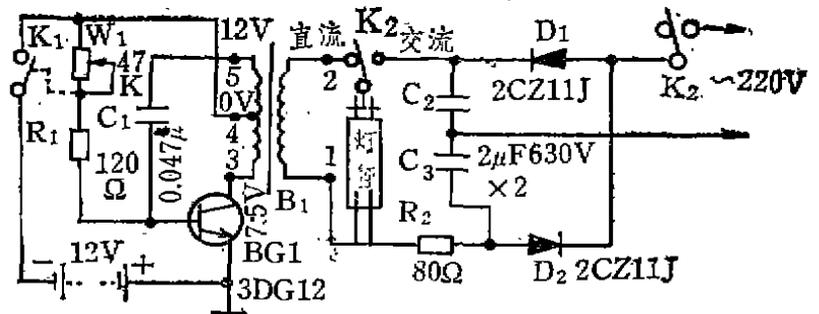


图2

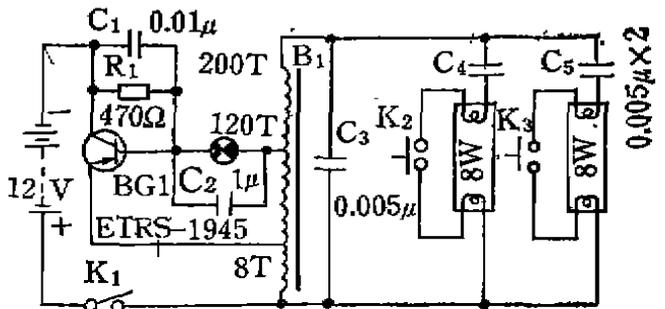


图3

废灯管仍有一定价值。

图3电路是一共集电极自耦式变压器逆变电源，该电路平时工作在高频状态，以 $K_2, K_3$ 控制，每根灯管可单独供电工作，也可一起供电工作，互相不受影响。灯管电离时，其工作电流受串联电容器 $C_4$ 或 $C_5$ 的限制，改变电容量或适当调节自耦变压器 $B_1$ 的200匝线圈的匝数，即可调节灯管的工作电流。

#### 2. 推挽式逆变电源

其特点是输出功率和效率都比单管式高。

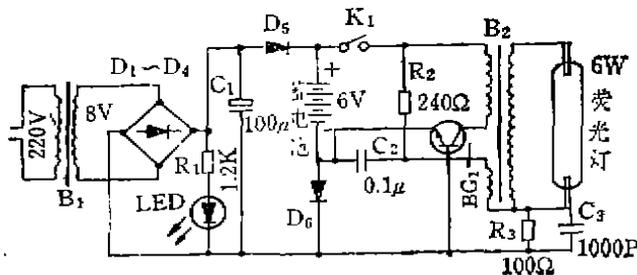


图1

图4所示为推挽式单变压器逆变器。该电路输出交流电的频率为50Hz，波形为对称方波，最大输出功率约100瓦，能直接向电视机、电风扇、电灯等家用电器供电。图中标有较完整的数据，以便读者在制作时参考。

如果对该逆变器输出的交流电进行整流就构成直

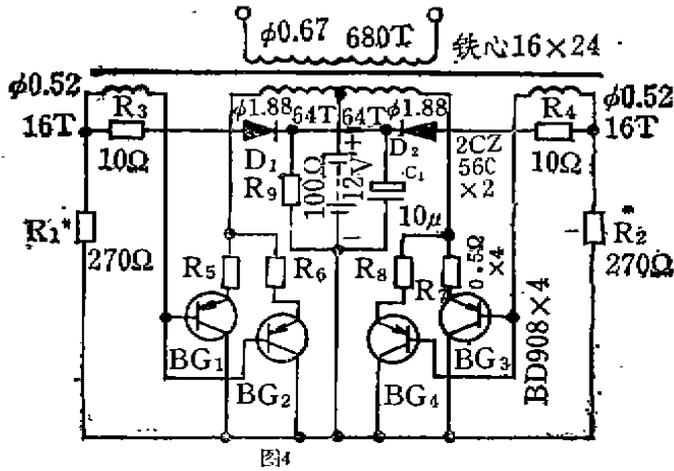


图4

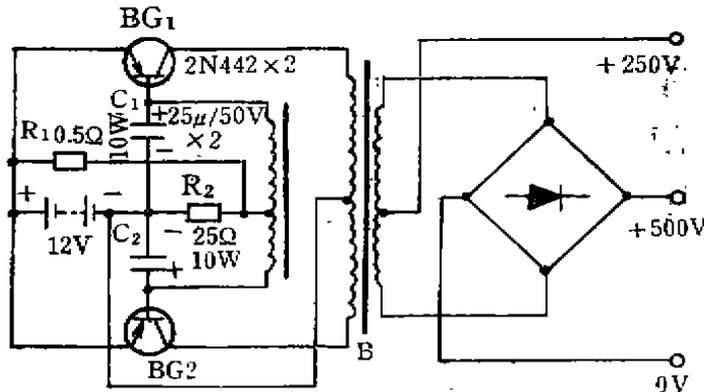


图5

流变换器。只要把变压器的次级做成具有多种抽头的绕组，并配以不同参数的整流硅堆，即可将低压直流电变成一种或几种高压直流电，以提供不同的需要。

譬如有一个12V变为500V的直流变换器，电路如图6。它采用三极管BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>管对的共基极接法，振荡频率800Hz，输出功率为100瓦。具体制作时，变压器的数据如下：采用C型铁芯，规格为H—42，初级用15号线绕36匝，在中心处抽头；次级用27号线绕786匝，同样有中心抽头；还需绕一组反馈线圈，用15号线绕10匝，也有中心抽头。

如果要制作3V变至300V的直流变换器，如图6所示。该电路比较简单，用两只1/2W 1k的基极电阻为振荡管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>提供偏置电流。此变换器可用于轻便式激光脉冲发生器。

图7是采用简单的逆变电路将直流电变成交流电，再通过变压器升压和倍压整流，最后得到2kV的直流高压，以供给光电倍增管电源。变压器参数与光电倍增管的伏安特性也同时画在图上，以便制作和调试。

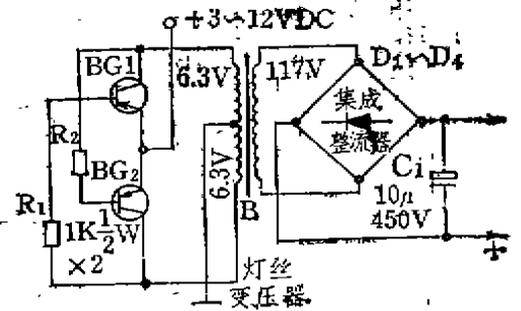


图6

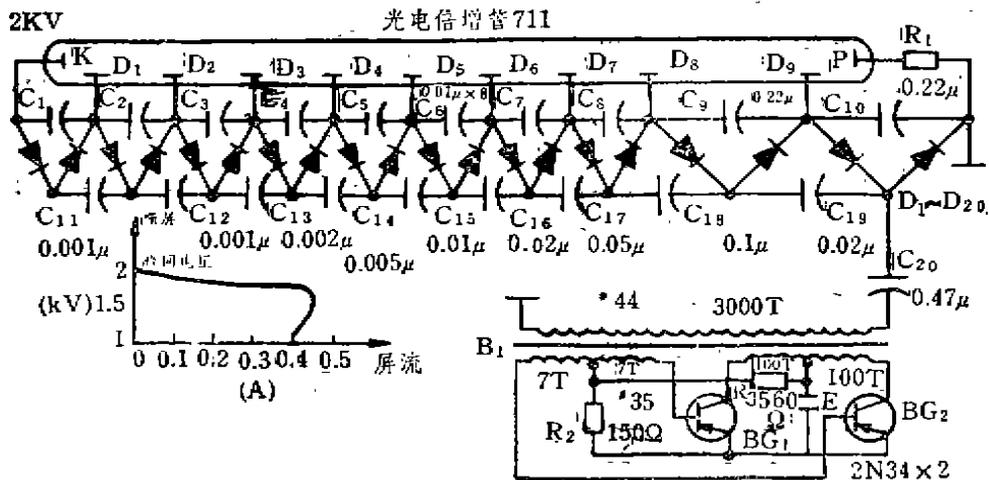


图7

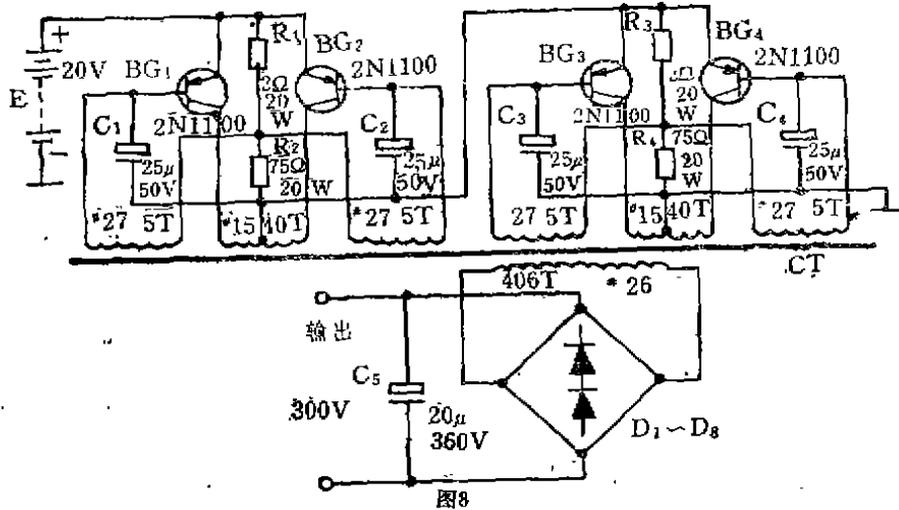


图8

荡变压器，输出波形为方波，频率在1kHz左右，工作在饱和状态。其绕组 $L_1$ 和 $B_2$ 的绕组 $L_2$ 与 $L_1$ 是串接的。 $B_2$ 为功率变压器，工作在线性区。该电路中， $BG_1$ 和 $BG_2$ 、 $BG_3$ 和 $BG_4$ 三对晶体管并联使用时，最大工作电流可达到35A，管子的反压应选 $V_{ceo} \geq 60V$ 。此逆变器的输出功率不小于300W，效率可达

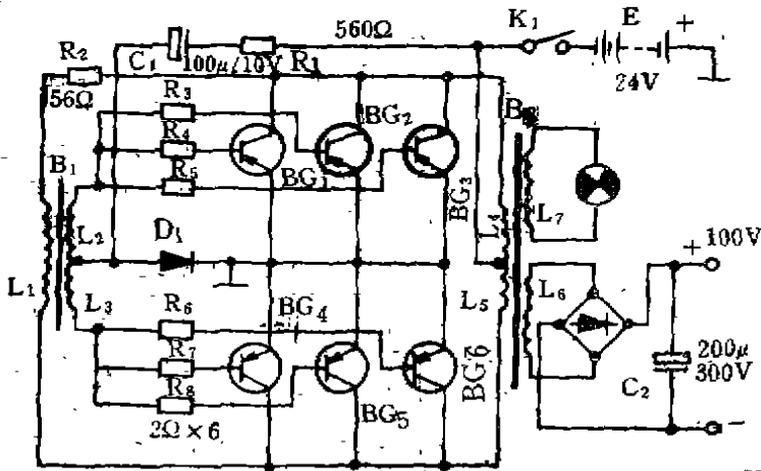


图9

图8的直流变换器功率为250W。它由20V变为300V，该电路是串联连接的，故允许在较高的电源下工作。三极管 $BG_1 \sim 4$ 都起开关作用。

图9是自激振荡式双变压器逆变器。其中， $B_1$ 为振

到85%。

在使用过程中，如果输出端短路，该逆变器会自动停止工作。待故障排除后，再合一次开关 $K_1$ 即可重新工作。由于有此自动保护功能，逆变器使用效果良好。

图10所示为100W、20kHz的逆变器电路。变压器 $B_1$ 和 $B_2$ 都用1J851低损耗铁镍合金带材料，厚度为0.2mm。 $B_1$ 的铁心尺寸为 $\phi 25 \times 20 \times 10$ ， $B_2$ 的铁心尺寸为 $\phi 50 \times 40 \times 20$ 。当该逆变器的输出功率达到60W时，其工作频率已接近20kHz，输出电压为220V，效率大于80%。

### (二) 它激式逆变电源

所谓它激式逆变电源，是把逆变时的振荡器和功率放大器分开，使它们独立工作。其优点是振荡频率稳定，变换效率高，负载调整率好，逆变器可用多个功率放大器通过一个变压器来耦合输出，而共用振荡器。这样，不但提高了输出功率，而且在逆变器多重连接时便于同步。显而易见，它激式逆变电源适用于大功率高转换效率的场合，较自激式要好。

此外，它激式逆变电源由于工作频率需由振荡器决定，故功率变压器的设计比自激式逆变电源简单，当逆变器工作在工频50Hz时，原则上可按一般工频变压器的设计方法进行计算，所不同的是，应考虑选择铁心的磁感应强度 $B$ 远离饱和值，而在变压器的绕制方法上应尽量减小漏感，因为绕组的漏感

是尖峰电压产生的根源。

(下转61页)

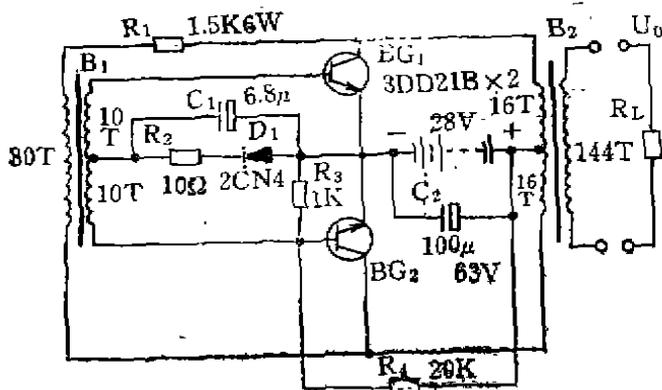


图10

