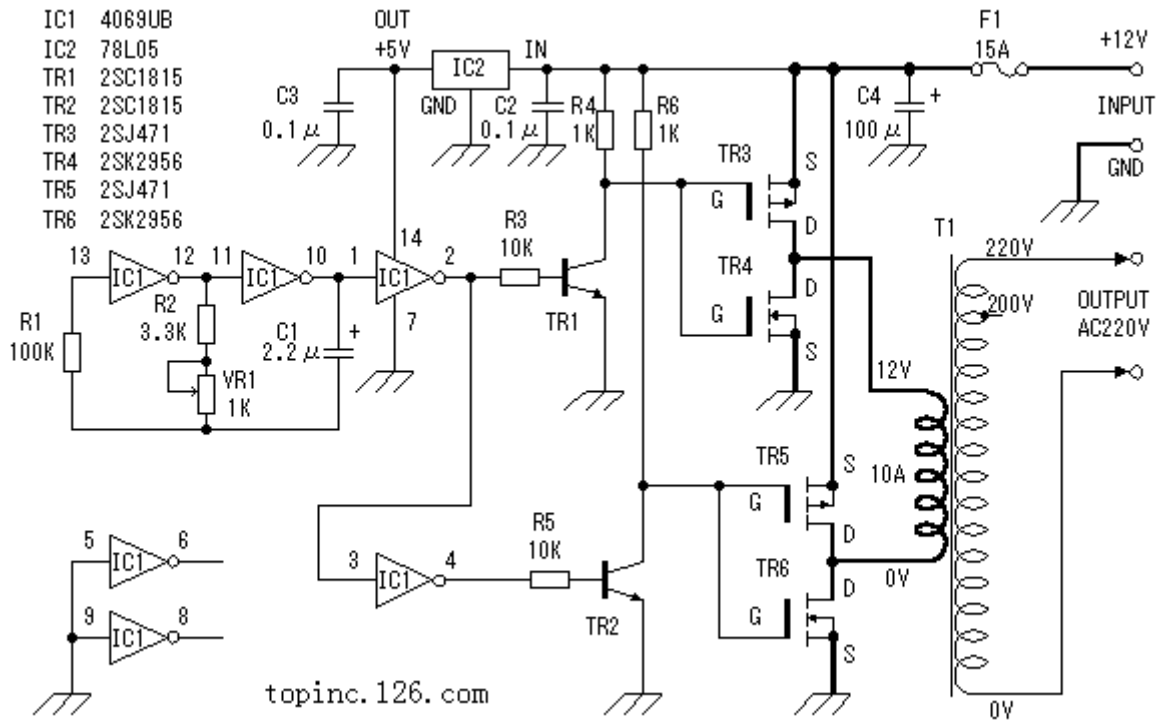


DC/AC 逆变器的制作

这里介绍的逆变器（见图）主要由 MOS 场效应管，普通电源变压器构成。其输出功率取决于 MOS 场效应管和电源变压器的功率，免除了烦琐的变压器绕制，适合电子爱好者业余制作中采用。下面介绍该逆变器的工作原理及制作过程。

● 电路图



● 工作原理

这里我们将详细介绍这个逆变器的工作原理。

- 方波信号发生器（见图 3）

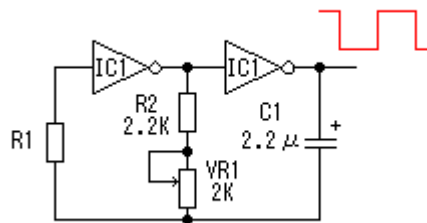


图 3

这里采用六反相器 CD4069 构成方波信号发生器。电路中 R1 是补偿电阻，用于改善由于电源电压的变化而引起的振荡频率不稳。电路的振荡是通过电容 C1 充放电完成的。其振荡频率为 $f=1/2.2RC$ 。图示电路的最大频率为： $f_{max}=1/2.2 \times 3.3 \times 10^3 \times 2.2 \times 10^{-6}=62.6\text{Hz}$ ；最小频率 $f_{min}=1/2.2 \times 4.3 \times 10^3 \times 2.2 \times 10^{-6}=48.0\text{Hz}$ 。由于元件的误差，实际值会略有差异。其它多余的反相器，输入端接地避免影响其它电路。

- 场效应管驱动电路。

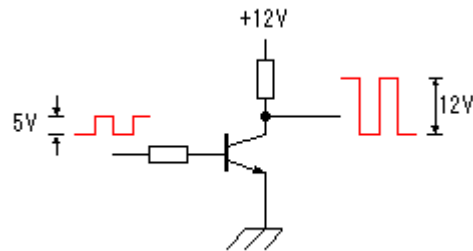


图 4

由于方波信号发生器输出的振荡信号电压最大振幅为 0~5V，为充分驱动电源开关电路，这里用 TR1、TR2 将振荡信号电压放大至 0~12V。如图 4 所示。

- MOS 场效应管电源开关电路。

下面简述一下用 C-MOS 场效应管(增强型 MOS 场效应管)组成的应用电路的工作过程(见图 9)。电路将一个增强型 P 沟道 MOS 场效应管和一个增强型 N 沟道 MOS 场效应管组合在一起使用。当输入端为低电平时，P 沟道 MOS 场效应管导通，输出端与电源正极接通。当输入端为高电平时，N 沟道 MOS 场效应管导通，输出端与电源地接通。在该电路中，P 沟道 MOS 场效应管和 N 沟道 MOS 场效应管总是在相反的状态下工作，其相位输入端和输出端相反。通过这种工作方式我们可以获得较大的电流输出。同时由于漏电流的影响，使得栅压在还没有到 0V，通常在栅极电压小于 1 到 2V 时，MOS 场效应管既被关断。不同场效应管其关断电压略有不同。也正因为如此，使得该电路不会因为两管同时导通而造成电源短路。

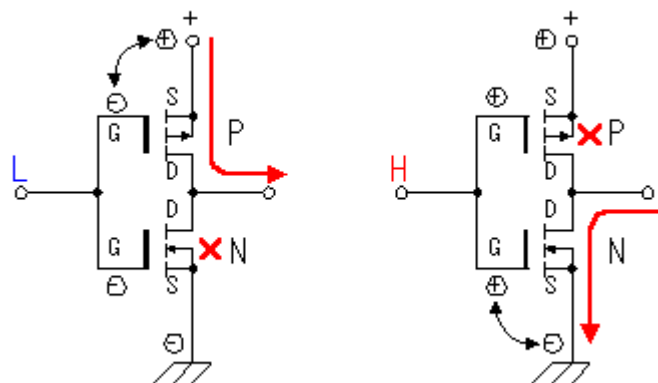


图 9

由以上分析我们可以画出原理图中 MOS 场效应管电路部分的工作过程（见图 10）。工作原理同前所述。这种低电压、大电流、频率为 50Hz 的交变信号通过变压器的低压绕组时，会在变压器的高压侧感应出高压交流电压，完成直流到交流的转变。这里需要注意的是，在某些情况下，如振荡部分停止工作时，变压器的低压侧有时会有很大的电流通过，所以该电路的保险丝不能省略或短接。

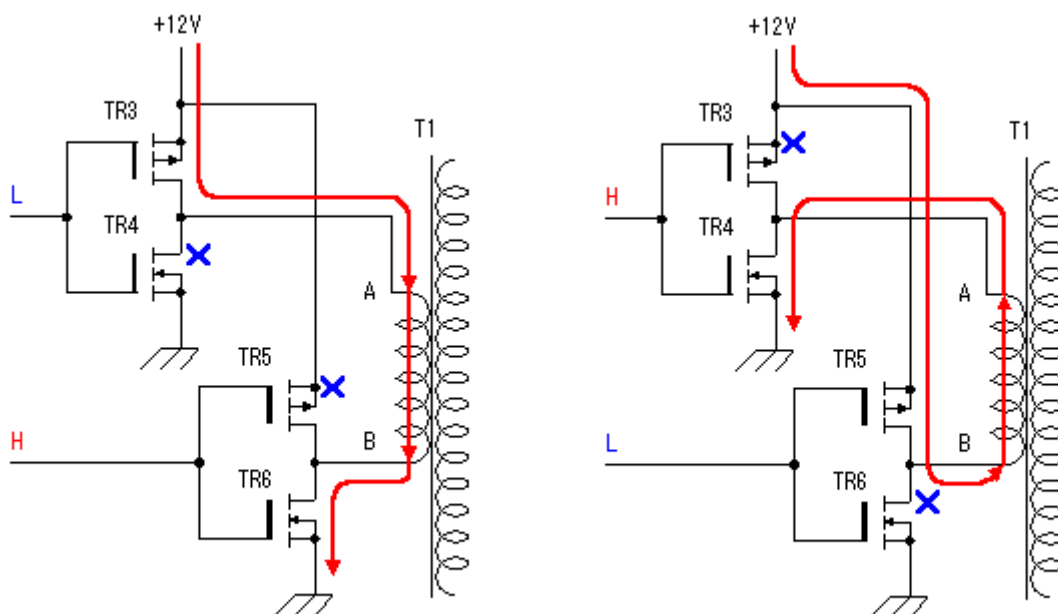


图 10

制作要点

电路板见图 11。所用元器件可参考图 12。逆变器用的变压器采用次级为 12V、电流为 10A、初级电压为 220V 的成品电源变压器。P 沟道 MOS 场效应管（2SJ471）最大漏极电流为 30A，在场效应管导通时，漏-源极间电阻为 25 毫欧。此时如果通过 10A 电流时会有 2.5W 的功率消耗。N 沟道 MOS 场效应管（2SK2956）最大漏极电流为 50A，场效应管导通时，漏-源极间电阻为 7 毫欧，此时如果通过 10A 电流时消耗的功率为 0.7W。由此我们也可知在同样的工作电流情况下，2SJ471 的发热量约为 2SK2956 的 4 倍。所以在考虑散热器时应注意这点。图 13 展示本文介绍的逆变器场效应管在散热器（100mm × 100mm × 17mm）上的位置分布和接法。尽管场效应管工作于开关状态时发热量不会很大，出于安全考虑这里选用的散热器稍偏大。

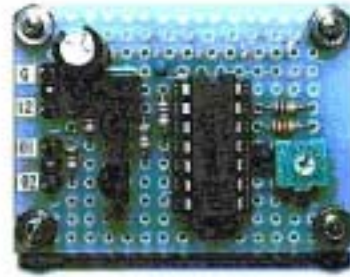
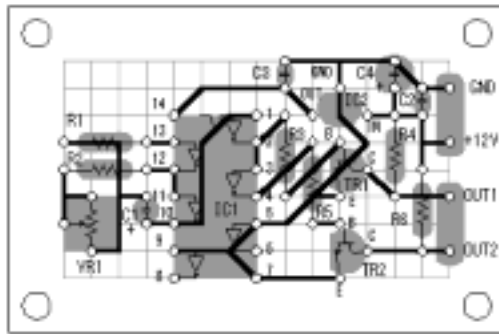


图 11

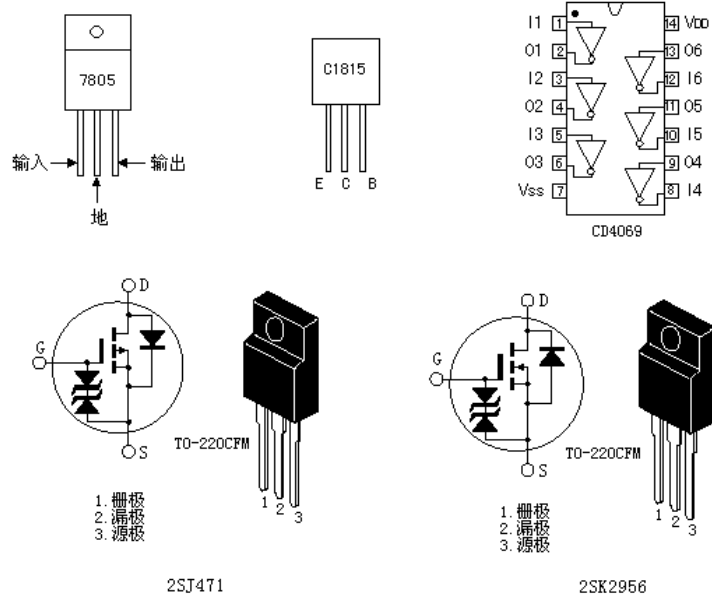
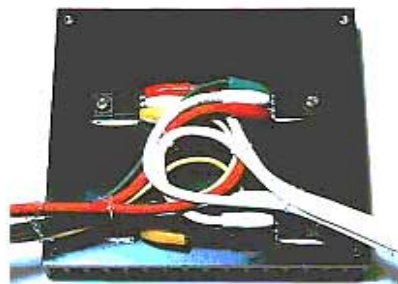
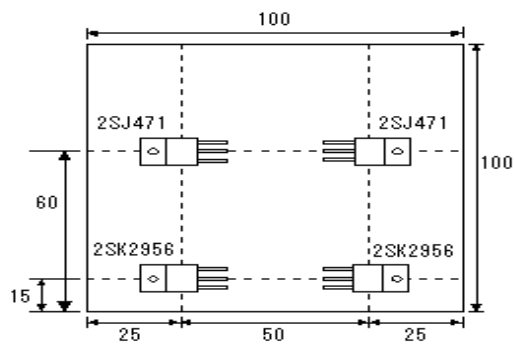


图 12



● 逆变器的性能测试

测试电路见图 14。这里测试用的输入电源采用内阻低、放电电流大(一般大于 100A)的 12V 汽车电瓶,可为电路提供充足的输入功率。测试用负载为普通的电灯泡。测试的方法是通过改变负载大小,并测量此时的输入电流、电压以及输出电压。其测试结果见电压、电流曲线关系图(图 15a)。可以看出,输出电压随负荷的增大而下降,灯泡的消耗功率随电压变化而改变。我们也可以通过计算找出输出电压和功率的关系。但实际上由于电灯泡的电阻会随受加在两端电压变化而改变,并且输出电压、电流也不是正弦波,所以这种的计算只能看作是估算。以负载为 60W 的电灯泡为例:

假设灯泡的电阻不随电压变化而改变。因为 $R_{灯} = V^2/W = 210^2/60 = 735\Omega$,所以在电压为 208V 时, $W = V^2/R = 208^2/735 = 58.9W$ 。由此可折算出电压和功率的关系。通过测试,我们发现当输出功率约为 100W 时,输入电流为 10A。此时输出电压为 200V。

