



无线电源的制作和应用

作者： 古人

2008 年 7 月 21 日

一、简介

无线供电不仅割掉了电器的“尾巴”，实现了电器与电源的完全分离，同时，由于没有电线与电器相连，也从根本上解决了电器的用电安全问题，更重要的是，无线供电可以透过常见的非金属如塑料、木板、玻璃、石块等，也包括水和空气在内，这是采用有线供电的方式无法做到的，因此，无线供电不但可以用于常见电器和一般环境中，还可以用于许多特种电器和特殊环境中。

无线供电使用的电源就是无线电源，它具备电能发射功能。本文所述的无线电源是建立在电磁共振为基础的一种电源，包括发射和接收两个部分，两部分之间没有物理上的任何连接，发射线圈和接收线圈之间也没有磁芯等磁导体。以 VOX330MP05S 这个芯片为例，它就是以电磁共振的方式来传递电能，功率最大可达 100W。

VOX330MP05S 以最简单的方式实现了电能的无线传输。它只有三个脚，1 为电源端，2 为输出端，3 为地，外形如图 1。



图 1

二、电源发射

电源端的工作电压范围：9-15V DC，基本工作原理如图 2：

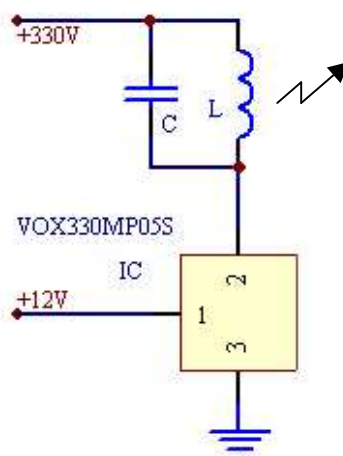


图 2

从图中可以看出，只要给 VOX330MP05S 提供一个 12V 的工作电压，它就能推动 LC



谐振回路，将电能发射出去。+330V 电源由市电整流滤波得到。完整的工作电路如图 3 所示，实物如图 4 所示：

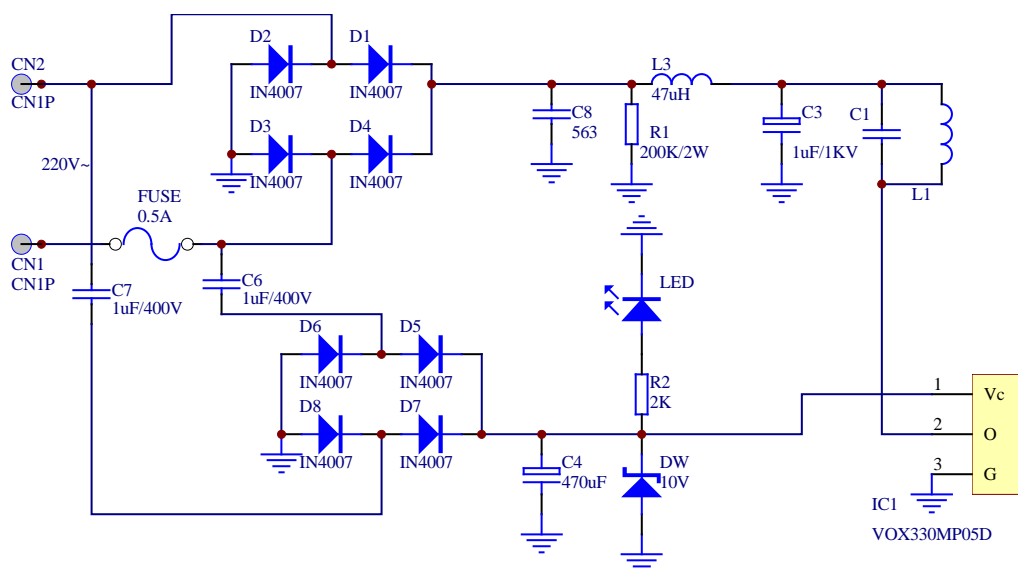


图 3、电容降压给 IC 供电的小功率发射原理图



图 4、发射板实物图

图 3 是 VOX330MP05S 在小功率状态下的发射电路，允许发射功率在 20W 以内，适用于小功率电器使用，如电热鞋、桌面鱼缸、各种小电器如手机、MP3、MP4 等的充电。图中 R1 是放电电阻，L3 和 C8 是滤波回路，以减少发射过程中对电网的影响。整个发射器的实物如图 5 所示：

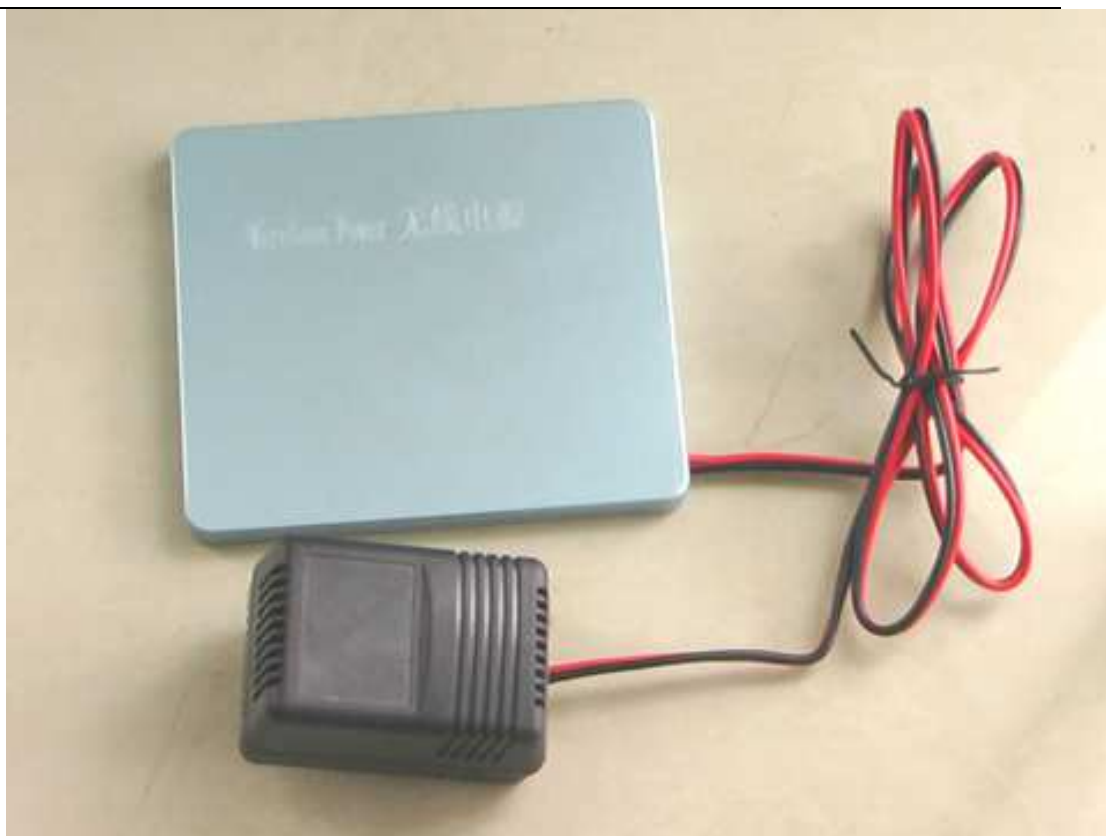


图 5、20W 无线电源

图 6 是 VOX330MP05S 在大功率发射状态的应用电路图，与图 3 不同的是，采用了变压器降压来给 IC 供电，并提供了一个供 IC 散热风扇。这时 IC 用的散热器较大，风扇直接对散热器吹风。实物见图 7 所示。

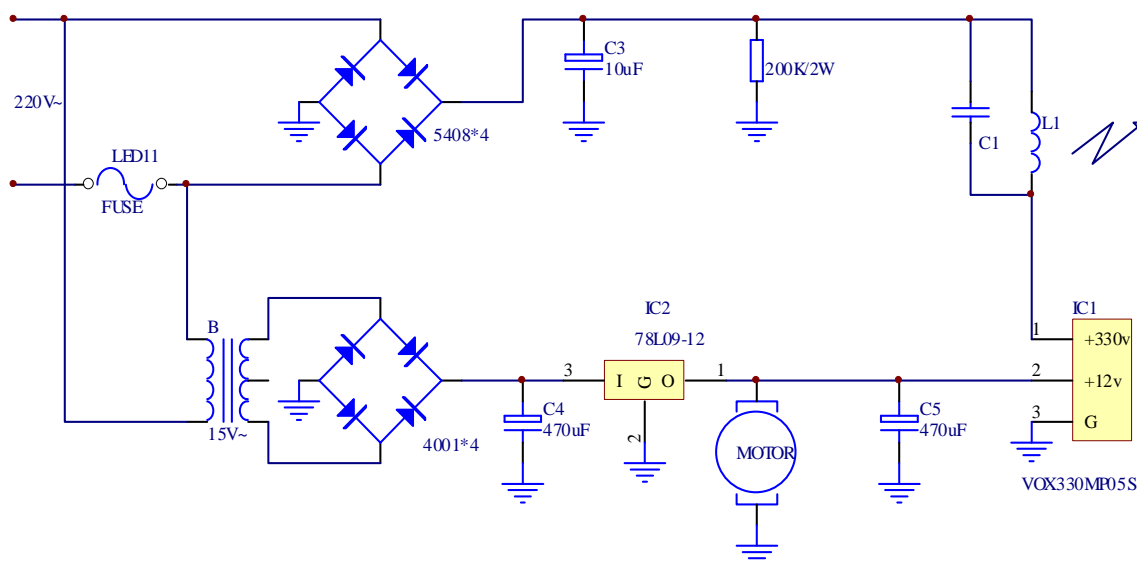


图 6、变压器降压给 IC 供电的大功率发射原理图



图 7、100W 无线电源

三、电源接收

接收电路非常简单，仅由一个 LC 谐振回路组成，负载接在回路的两端。这个接收电路的最大特点是：L2 和 C2 的积等于发射电路中的 L1 和 C1 的积，即：

$$L1 * C1 = L2 * C2 = 2600000$$

其中 2600000 是 VOX330MP05S 的 LC 常数。

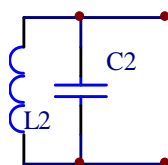


图 8、基本接收电路

四、无线电源的应用

1、照明

当负载为 40W/220V~灯泡时，L2 的线圈半径应不于 4cm，线径不小于 0.41mm，电感量不小于 100uH，C2 的耐压应在 1KV 或以上。接收距离 1-2cm。

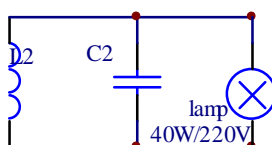


图 9、负载为灯泡的接收电路图

2、电热鞋加热

若用于电热鞋加热，对 L2 和 C2 的要求就低得多，绕一个半径约 4cm 的线圈，电感量约为 26uH，C2 用 104/100V 的电容即可，电热丝 R2 约 70cm 长的碳纤维，绕在鞋垫的夹层中即可。接收距离：1-5cm。

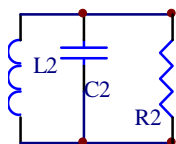


图 10、负载为电热丝的吸收电路图

3、鱼缸抽水及照明

鱼缸内的主要接收电路与电热鞋相同，但增加了整流和滤波电路给水泵马达供电，电路中的整流管为肖特基二极管 1N5819，稳压管的作用是防止电压过高对马达的

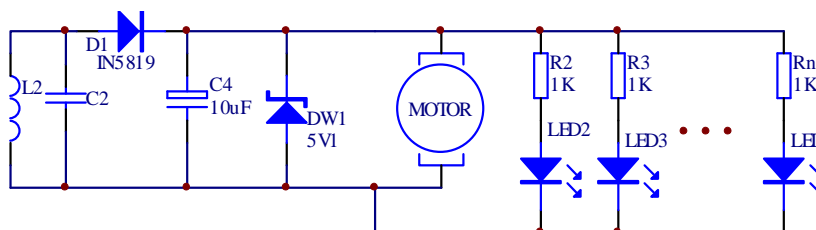


图 11、鱼缸内电能接收电路图

4、马达定子和转子的互换



图 12、左侧：转子固定，定子旋转；右侧：定子固定，转子旋转

图 12 是计算机上常用的散热风扇，接收回路的整流电路固定在支架（定子）上，当定子固定，转子（风叶）旋转；当转子固定时，定子旋转。这是有线供电无法实现的。

5、无线桌面

无线桌面的原理与上述相同，所不同的是，发射线圈做得较大，以便覆盖整个桌面，如图 13：



图 13、无线桌面发射器

在每个用电器内加一个接收回路，这样整个桌面上的多个电器均能实现无线供电，包括鱼缸抽水、手机充电、马达旋转、台灯照明等，如图 14。



图 14、桌面上的电器均在工作

四、EMC 问题

图 6 中，若在电源的输入端增加一个滤波电路，可以减少发射电路与供电系统之间的相互干扰，如图 15。

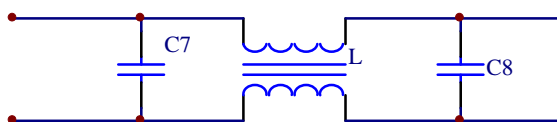


图 15、电源滤波电路