

500W 逆变电源的设计

曹庆生

(武汉工程职业技术学院 湖北 武汉: 430080)

摘要 使用蓄电池储存太阳能,设计一高频变换电路提升为 320V 直流高压,经过 SPWM 逆变形成 50Hz 正弦交流电。对二次变换的缘由、逆变电路的构成、高频变压器的设计计算、SPWM 芯片及驱动程序、H 桥逆变电路的工作原理作了详细介绍。

关键词 太阳能;高频变压器设计;SPWM 芯片;MOSFET 驱动;逆变电路

中图分类号: TM615 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3524(2011)01-0033-06

在地球资源日益减少的今天,探索新能源已成为当前的重要课题。太阳能是取之不尽的清洁能源,是当今和未来可供人类使用的重要能源之一。利用太阳能的光伏发电,目前技术已较为成熟。但是太阳能需要考虑能源存储的问题。本文研制的 500W 太阳能逆变电源,是利用蓄电池存储太阳能,在夜晚,将蓄电池储备的电能释放出来,供用户使用。

1 太阳能电源系统

该太阳能电源系统见图 1 所示,它由太阳能电池板、充电控制器、蓄电池和逆变器四部分组成,由蓄电池储存电能以供没有太阳照射时继续提供电能。

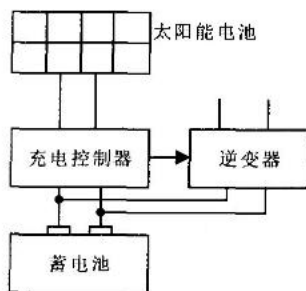


图 1 太阳能电源系统

1.1 太阳能电池板

该系统要求大多数时间内能够连续提供 500W 电能,则太阳能电池板应能提供 1000W 功率。单晶硅电池价格比较高,普通用途多采用多晶硅电池。

1.2 充电控制器

充电控制器的作用是合理安排充电与逆变器的工作,本文在此不作详细介绍,有兴趣者可查阅相关资料。

1.3 蓄电池和逆变器

蓄电池采用免维护式的产品,以减轻日常维护工作量,如果在没有光照的情况下能够供给 4 小时电能,则要求蓄电池的容量达到 200A·h。

本系统的关键是逆变器,由下面详细论述。

2 逆变电路组成及原理

该逆变器由高频升压、整流滤波、SPWM 逆变等组成。采用了二次变换实现的,先将 12V 直流通过 100kHz 高频开关振荡,升压为 320V 直流,再逆变为 220V/50Hz 的交流,见图 2 所示。

2.1 高频升压

本系统中必须使用到变压器,由变压器计算公式 $U = K_f \cdot f \cdot N \cdot \Phi_m$ 可见,当电压 U 一定时,提高工作频率 f ,变压器的主磁通 Φ_m 和绕组匝数 N 都将大为减少。我们采用的高频是 100kHz,是 50Hz 工频的 2000 倍,则高频变压器的体积将小到工频变压器的 1/40 以下。还将节省大量的有色金属和硅钢材料。

由图 2 可见,该逆变器先将 12V 直流,通过 T1、T2 轮流导通形成 100kHz 的 12V 高频方波,经高频变压器 TB 升压到到 320V 方波交流。TB