

# 10KW 太阳能光伏并网系统概述

## 1. 引言

太阳能的大规模应用将是 21 世纪人类社会发展进步的一个重要标志。然而要实现这一目标，首先必须完成太阳能由补充能源向替代能源过渡，即使太阳能利用由边远无电地区向有电地区的常规供电方向发展。这就要求具有“绿色”电能转换的光伏并网发电系统。这类光伏并网发电系统将主要用于调峰电站以及屋顶光伏系统。目前美、日、德等发达国家已推出相应的屋顶光伏计划，仅美国预计十年内安装容量约 300MW。可见发展太阳能光伏并网系统具有深远社会意义。

## 2. 并网发电的控制原理

80 年代末日本学者 S.Nonaka 等率先研制成功一种电流源型光伏阵列并网逆变器。这种并网逆变器较好地适应了光伏电池类似电源的特性，取得了较好的性能。但由于采用了电流源逆变主电路，使主电路及控制复杂化，因而没有得到很好的发展。90 年代以来，随着电力电子及控制技术的发展，电压型 PWM 可逆变流技术越趋成熟。由于其优越的双向功率变流及其电流控制性能，使这类技术直接应用于光伏阵列的并网发电，并获得了网侧正弦波电流特性，真正实现了“绿色”电能变换。

单相电压型光伏阵列并网控制系统如图 1 所示。

当并网运行时，控制系统控制光伏阵列直流侧电压  $U_d$ ，当由上升趋势时，控制系统在光伏阵列的激励下向电网馈电。

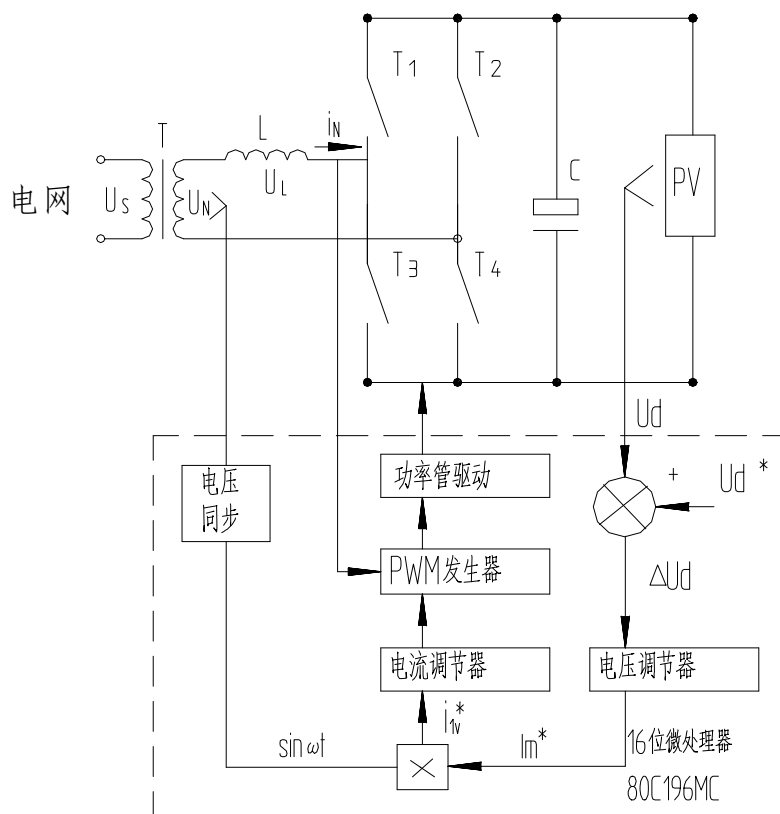


图 1 并网逆变控制原理

从图中看出，并网逆变系统由并网逆变四 T、交流电感 L、功率管 ( $T_1 \sim T_4$ )、直流储能电容 C、微处理器控制系统及光伏阵列 PV 等组成。

并网运行时网侧电流正弦化控制过程如下：

首先直流给定电压  $U_d^*$  与反馈电压  $U_d$  相比较得误差电压信号  $\Delta U_d$ ， $\Delta U_d$  电压调节后输出电流幅值指令  $I_m^*$ ，其相位由与电网电压同步的单位正弦波信号  $\sin \omega t$  获得，两者相乘得正弦电流指令信号  $i_N^*$ ，经电流调节器控制后，由 PWM 模式发生器输出控制信号以强迫输出电流跟踪输入电流，当  $i_N$  与  $U_N$  反相时，电能将从光伏阵列向电网馈送。

### 3. 10KW 光伏并网系统构成

本设计采用 13 串 9 并阵列组合以最终构成 3 个独立单相并网逆变系统联入 3 相 4 线电网，每块电池板的功率为 85wp。这种设计的优点在于系统运行可靠性高、易维护，即使某相故障其它两相可继续发电。

10KW 光伏并网系统由光伏阵列、并网逆变器以及配电防雷等装置构成。如图 2 所示。

从图中可以看出，在光伏阵列输出端以及三项四线市电输入端均加装防雷器，以确保系统运行的安全可靠。

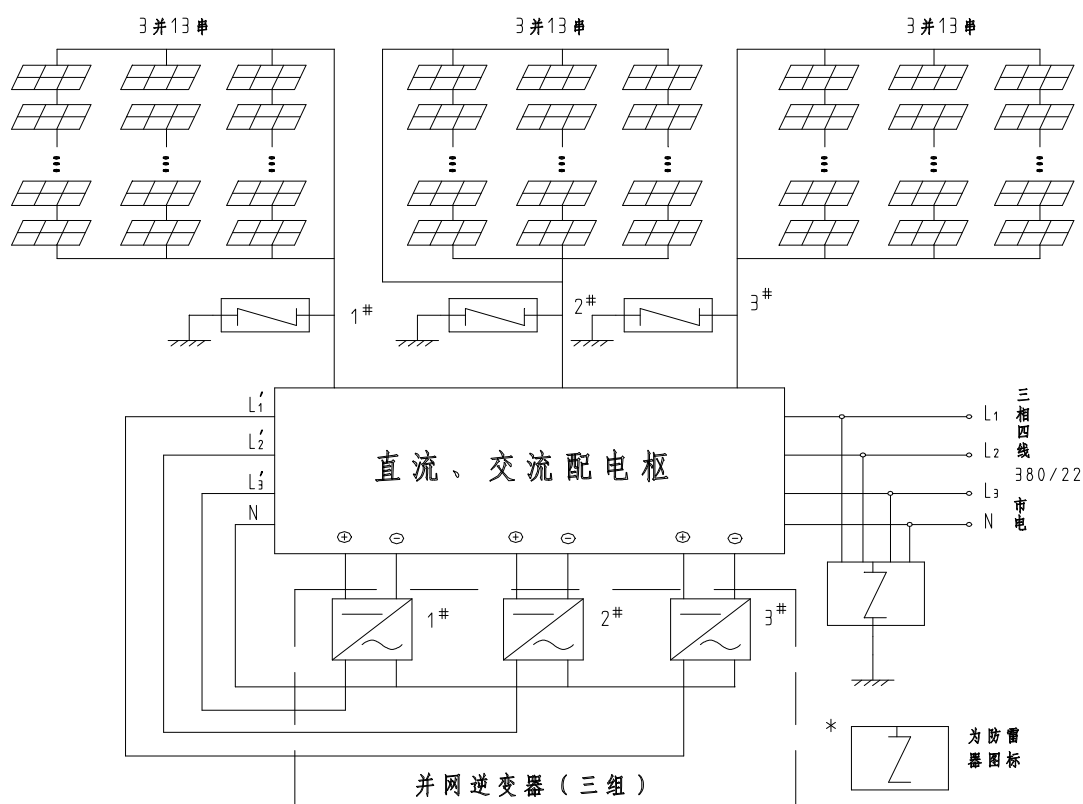


图 2 10KW 光伏并网系统构成

其中交、直流配电柜主要包括交、直流保护开关、防雷器件、直流电压表、直流电流表、交流电压表以及三相电度表等组成。

并网逆变器与交直流配电柜分开配置。

#### 4. 主要技术指标

技术指标	
型号	SG220-10K3
额定功率	10KW
瞬时最大功率	120%，30 秒
输入额定电压	234V
输出电压	380V <sub>AC</sub> /220V <sub>AC</sub> ±10%（三相四线）
输出频率	50Hz
输出电流	15A

输入电压允许范围	180V <sub>DC</sub> ~300V <sub>DC</sub>
网侧功率因数	>0.9
电流波形失真率（THD <sub>i</sub> ）	≤5%（电网 THD <sub>u</sub> <3%）
逆变效率	90%（额定工作点）
体积（深、宽、高）	按用户要求
净重量（Kg）	250
使用环境温度	-10℃~+50℃
使用海拔	≤1000 米

保护功能	说明
输出过载保护	负载功率超过 120%时，30 秒钟延时后将关断输出
输出短路保护	输出万一短路，逆变电源将自动关闭
输入接反保护	输入逆变器的直流电压极性接反，逆变器将自动保护
输入欠压保护	输入直流电压低于 180V <sub>DC</sub> 时，逆变电源降自动关闭且面板“直流异常”灯指示
输入过压保护	输入直流电压高于 300V <sub>DC</sub> 时，逆变电源降自动关闭且面板“直流异常”灯指示
过热保护	逆变电源机箱内温度超过 75℃时，输出将自动关闭
交流电压异常保护	当市电电压波动超过 220V±15%或市电断电时放电电源将自动保护，且面板“交流异常”指示

### 合肥阳光电源有限公司

<http://www.sps.com.cn>

地址：合肥市高新区天湖路 2 号  
 销售热线：(0551) 5327838/5327828  
 技术热线：0551) 5327821/5327810

邮编：230088  
 传真：(0551) 5327800  
 E-mail:sps@mail.hf.ah.cn