

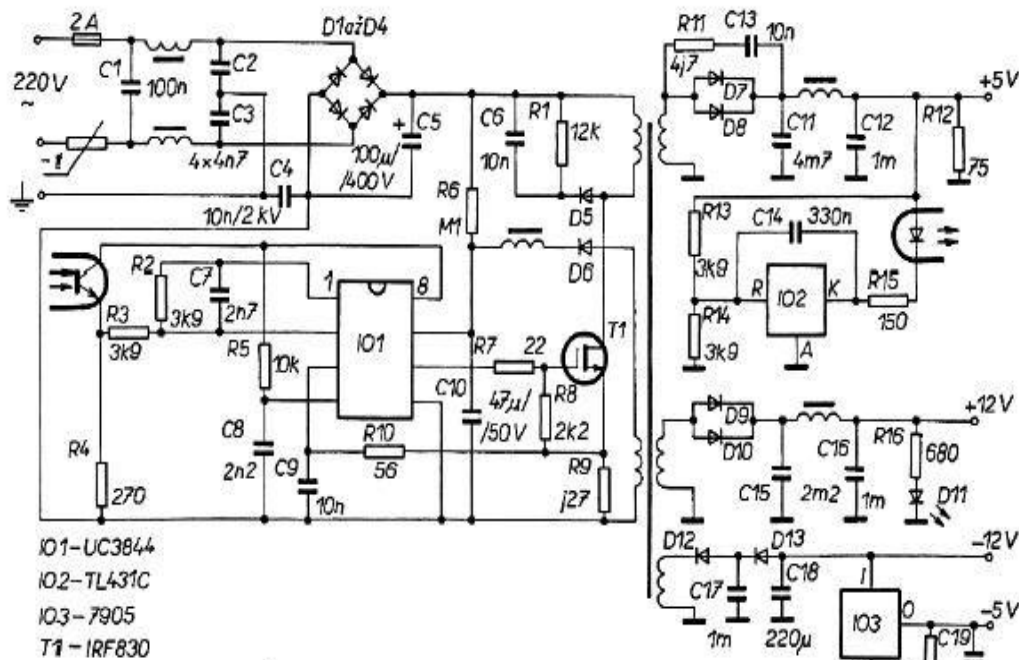


## 一、变频器开关电源电路

变频器开关电源主要包括输入电网滤波器、输入整流滤波器、变换器、输出整流滤波器、控制电路、保护电路。我们公司产品开关电源电路如下图，是由 UC3844 组成的开关电源：

开关电源主要有以下特点：

- 1,体积小,重量轻:由于没有工频变频器，所以体积和重量吸有线性电源的 20~30%
- 2, 功耗小, 效率高: 功率晶体管工作在开关状态, 所以晶体管的上功耗小, 转化效率高, 一般为 60~70%, 而线性电源只有 30~40%



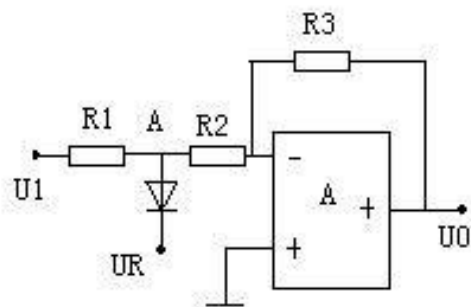
UC3844组成的开关电源

www.chuanmudi.com

## 二、二极管限幅电路

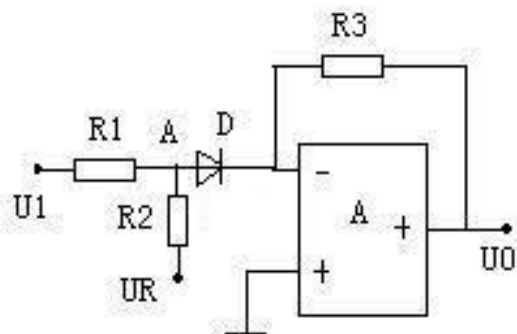
限幅器是一个具有非线性电压传输特性的运放电路。其特点是：当输入信号电压在某一范围时，电路处于线性放大状态，具有恒定的放大倍数，而超出此范围，进入非线性区，放大倍数接近于零或很低。在变频器电路设计中要求也是很高的，要做一个好的变频器维修技术员，了解它也相当重要。

- 1、 二极管并联限幅器电路图如下所示：



并联限幅电路

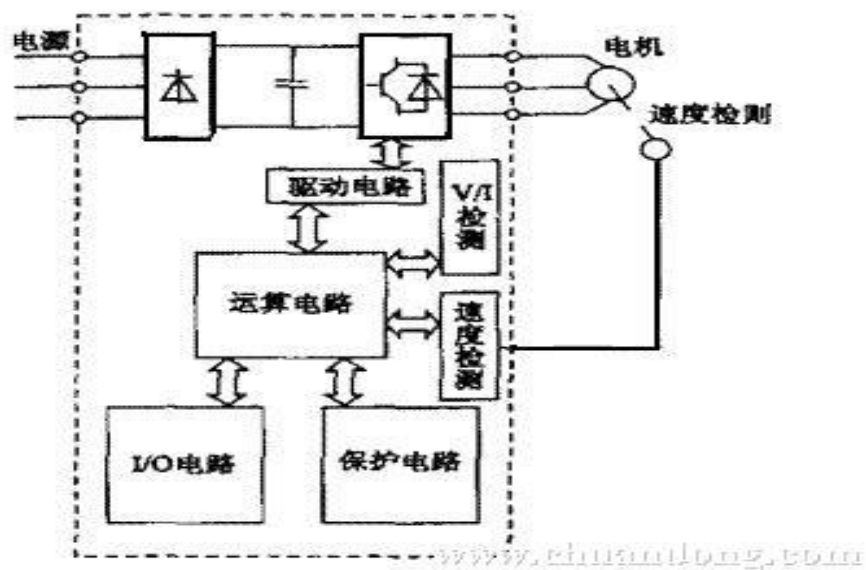
2、二极管串联限幅电路如下图所示：



串联限幅电路

### 三、变频器控制电路组成

如图 1 所示，控制电路由以下电路组成：频率、电压的运算电路、主电路的电压、电流检测电路、电动机的速度检测电路、将运算电路的控制信号进行放大的驱动电路，以及逆变器和电动机的保护电路。



在图 1 点划线内，无速度检测电路为开环控制。在控制电路增加了速度检测电路，即增加速度指令，可以对异步电动机的速度进行控制更精确的闭环控制。

1)运算电路将外部的速度、转矩等指令同检测电路的电流、电压信号进行比较运算，决定逆变器的输出电压、频率。

2)电压、电流检测电路

与主回路电位隔离检测电压、电流等。

3)驱动电路

为驱动主电路器件的电路，它与控制电路隔离使主电路器件导通、关断。

4)I/O 输入输出电路

为了变频器更好人机交互，变频器具有多种输入信号的输入 (比如运行、多段速度运行等)信号，还有各种内部参数的输出“比如电流、频率、保护动作驱动等)信号。

5)速度检测电路

以装在异步电动轴机上的速度检测器 (TG、PLG 等)的信号为速度信号，送入运算回路，根据指令和运算可使电动机按指令速度运转。

6)保护电路

检测主电路的电压、电流等，当发生过载或过电压等异常时，为了防止逆变器和异步电动机损坏，使逆变器停止工作或抑制电压、电流值。

逆变器控制电路中的保护电路，可分为逆变器保护和异步电动机保护两种，保护功能如下

#### 四、变频器的 HCPL-316J 特性

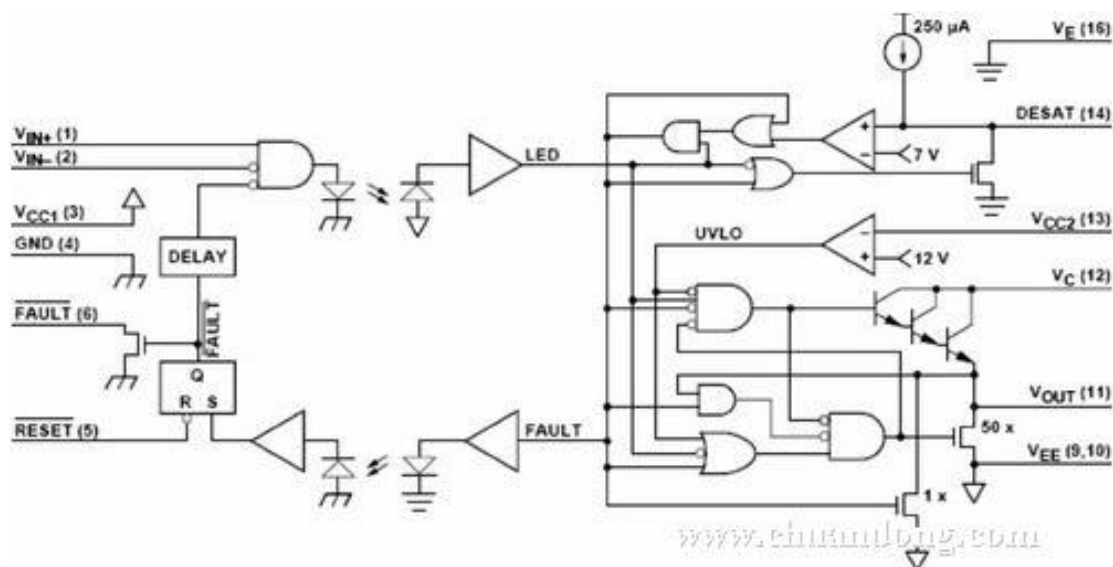
HCPL-316J 是由 Agilent 公司生产的一种 IGBT 门极驱动光耦合器，其内部集成集电极发射极电压欠饱和检测电路及故障状态反馈电路，为驱动电路的可靠工作提供了保障。其特性为：兼容 CMOS/TTL 电平；光隔离，故障状态反馈；开关时间最大 500ns；“软”IGBT 关断；欠饱和检测及欠压锁定保护；过流保护功能；宽工作电压范围(15~30V)；用户可配置自动复位、自动关闭。 DSP 与该耦合器结合实现 IGBT 的驱动，使得 IGBT VCE 欠饱和检测结构紧凑，低成本且易于实现，同时满足了宽范围的安全与调节需要。

#### HCPL-316J 保护功能的实现

HCPL-316J 内置丰富的 IGBT 检测及保护功能，使驱动电路设计起来更加方便，安全可靠。其中下面详述欠压锁定保护(UVLO) 和过流保护两种保护功能的工作原理：

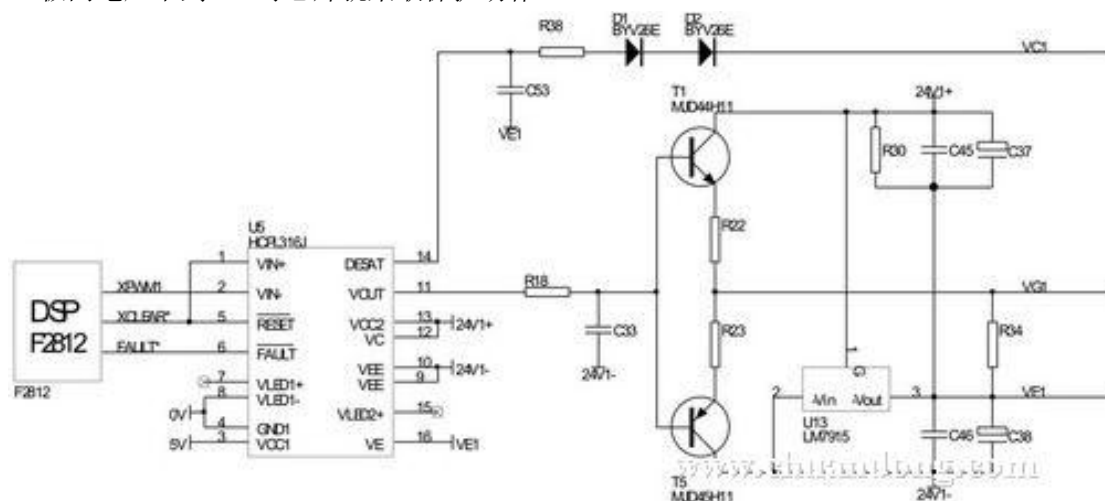
##### (1)IGBT 欠压锁定保护(UVLO)功能

在刚刚上电的过程中，芯片供电电压由 0V 逐渐上升到最大值。如果此时芯片有输出会造成 IGBT 门极电压过低，那么它会工作在线性放大区。HCPL316J 芯片的欠压锁定保护的功能(UVLO)可以解决此问题。当 VCC 与 VE 之间的电压值小于 12V 时，输出低电平，以防止 IGBT 工作在线性工作区造成发热过多进而烧毁。示意图详见图 1 中含 UVLO 部分。



## (2) IGBT 过流保护功能

HCPL-316J 具有对 IGBT 的过流保护功能, 它通过检测 IGBT 的导通压降来实施保护动作。同样从图上可以看出, 在其内部有固定的 7V 电平, 在检测电路工作时, 它将检测到的 IGBT C~E 极两端的压降与内置的 7V 电平比较, 当超过 7V 时, HCPL-316J 芯片输出低电平关断 IGBT, 同时, 一个错误检测信号通过片内光耦反馈给输入侧, 以便于采取相应的解决措施。在 IGBT 关断时, 其 C~E 极两端的电压必定是超过 7V 的, 但此时, 过流检测电路失效, HCPL-316J 芯片不会报故障信号。实际上, 由于二极管的管压降, 在 IGBT 的 C~E 极间电压不到 7V 时芯片就采取保护动作。



整个电路板的作用相当于一个光耦隔离放大电路。它的核心部分是芯片 HCPL-316J, 其中由控制器(DSP-TMS320F2812)产生 XPWM1 及 XCLEAR\*信号输出给 HCPL-316J, 同时 HCPL-316J 产生的 IGBT 故障信号 FAULT\*给控制器。同时在芯片的输出端接了由 NPN 和 PNP 组成的推挽式输出电路, 目的是为了提高输出电流能力, 匹配 IGBT 驱动要求。

当 HCPL-316J 输出端 VOUT 输出为高电平时，推挽电路上管(T1)导通，下管(T2)截止，三端稳压块 LM7915 输出端加在 IGBT 门极(VG1)上，IGBT VCE 为 15V，IGBT 导通。当 HCPL-316J 输出端 VOUT 输出为低电平时，上管(T1)截止，下管(T1)导通，VCE 为 -9V，IGBT 关断。以上就是 IGBT 的开通关断过程。