

# 江阴日立变频器跳保护维修SJ300

产品名称	江阴日立变频器跳保护维修SJ300
公司名称	无锡康思克电气有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:日立 型号:SJ300 产地:江阴
公司地址	无锡市惠山区钱桥街道惠澄大道77号
联系电话	0510-83220867 15961719232

## 产品详情

### 江阴日立变频器跳保护维修SJ300 霍尔电流检测方法

(1) 电阻分压法:用电阻网络将高压进行分压,得到按比例缩小的低电压。该方法使用简单,但其精度受外界环境(主要是温度)影响较大,且不能实现隔离,如果作为模拟反馈量进行A/D转换,需要加入隔离放大器。该方法适用于低压系统。

(2) 电压互感器法:与电流互感器类似,只能用于检测交流电压,适用于高压系统中。

(3) 霍尔电压传感器法:原理与霍尔电流传感器类似,如图5所示。

(4) 线性光耦法:霍尔电压传感器具有反应速度快和精度高的特点,但是在小功率的变频器中,采用霍尔传感器的成本昂贵,而采用高性能的光耦则可降低成本。像HP公司生产的线性光耦HCNR200/201等具有很高的线性度和灵敏度,可精确地传送电压信号。图6是一个用HCNR200/201测量电压的实际电路,光耦实际上起直流变压器的作用。图6中,原边运放采用的是单电源供电的LM2904,副边运放采用精密运放OP07。在测量直流高压时,应先采用电阻分压降压,江阴日立变频器跳保护维修SJ300以得到一个未经隔离的低压直流信号,然后经过线性光耦隔离将其变换成与之成正比的直流电压送入A/D转换测量。另外,完全可以利用光耦的线性和隔离功能结合直接串联分流器测量电流。

### 2.3 转速检测方法

图5 霍尔电压检测方法

图6 高压直流电压线性光耦测量电路

变频调速系统的主要应用领域是电气传动系统,为实现诸如矢量控制等一类的高性能控制。系统中常常需要检测电机的转速,主要有2种方法:

(1) 测速发电机:测速发电机工作可靠,价格低廉,但存在非线性和死区的问题,且精度较差。

(2) 光电编码器:光电编码器与传动轴连接,它每转一周便发出一定数量的脉冲,用微处理器对脉冲的频率或周期进行测量,即可求得电机转速。光电编码器可以达到很高的精度,且不受外部的影响,可以用于高精度的控制中。

采用光电脉冲编码器检测转速,通常有3种方法:

a) M法:即测频法。在一定时间 $T$ 内,对编码器输出的脉冲计数,从而得到与转速成正比的脉冲数 $m$ ,若光电脉冲编码器一周输出 $p$ 个脉冲,则转速为 $n = 60m/(pT)$ , $n$ 的单位为 $r/min$ 。该法适用于中高速检测,因为转速越高,一定时间内的脉冲数就越多,分辨率和精度就越高。

b) T法:即测周期法,通过测量编码器发出脉冲的周期来计算电机转速。脉冲周期的测量是借助某一时钟频率确定的时钟脉冲来间接获得。若时钟频率为 $f_c$ ,测得的时钟脉冲数为 $m$ ,则转速为 $n=60f_c/(mp)$ , $n$ 的单位为 $r/min$ 。该法与测频法相反,适用于较低转速。

c) M/T法:结合了M法和T法各自的特点,由定时器确定采样周期 $T$ ,定时器的定时开始时刻总与编码器的不错个计数脉冲前沿保持一致,在 $T$ 时间内得到脉冲数 $m_1$ ,同时,另一个计数器对标准的时钟脉冲进行计数,当 $T$ 定时结束时,只停止对编码器的计数,而 $T$ 结束后光电脉冲编码器输出不错个脉冲前沿时,才停止对标准时钟脉冲的计数,并得到计数值 $m_2$ ,其持续时间为 $T_d=T+T$ 。其时序如图7所示。可以推导出此时转速可表示为 $n=60fsm_1/(pm_2)$ 。M/T法是转速检测的较为理想的手段,江阴日立变频器跳保护维修SJ300可在宽的转速范围内实现高精度的测量,但其硬件和数据处理的软件相对复杂。

图7 M/T法的时序

### 3 电流检测与保护电路

#### 3.1 电流传感器检测的过流保护电路

变频器驱动的负载电动机不同于其它负载(如电热炉、电解、电镀等),它是将电能转换为机械能的装置,既有电气行为又有机械旋转运动,电机启动带来的电气和机械冲击问题历来是工程师们关注的焦点,无论是电气绝缘破损还是机械故障都可能使变频器因过电流而损坏,过电流故障从来就是变频器不错常见的故障,也是损坏变频器不错主要的原因。那么变频器过电流的原因是什么呢?其实,输出短路、电机绕组破损、机械负载堵转、电机加速过快、逆变主开关器件失效、干扰造成的误导通(即直通)等都能导致变频器过电流。

过流保护不错简单的方法是熔断器保护法,但这种保护动作慢,不足以实现快速保护,尤其是不能直接保护IGBT、MOSFET等熔断达时间小的高性能器件。

图8所示的检测电路中,有一些能检测各种过流信号,经处理后可送到IC控制芯片的保护端(Shot Down or Close),或直接封锁开关管的驱动脉冲,如图8(b)所示。

图8 过流保护电路

图8中的过流保护都是可以自恢复的,也就是说,当过流现象消失后,也就不再保护。在实际电路中江阴日立变频器跳保护维修SJ300,过流一般都是不正常现象,或者说是故障。所以,过流保护应该是不可以自恢复的,需要停电排除故障后人工恢复逆变电路的工作。这种不可以自恢复的电路可以用反馈自锁或者用可控硅电路实现,如图9所示。

图9 不可恢复的过流保护电路

## 3.2 开关管过流状态自识别保护

我们知道，开关管的导通压降是和导通电流有关的，当开关管过流时，其导通压降会明显上升。因此，我们可以通过检测开关管的导通压降，与正常值比较，并与截止状态相区别，从而识别出开关管的过流状态，以GTO为例，实际电路如图10所示。

图10 GTO门极驱动和过流状态自识别保护电路

图10中，要开通GTO时，A点电位由低变高，O点出现一个正脉冲，T4导通，D点变低，E点变高，F点变低，T5截止，T6导通，GTO导通。GTO导通后，D点保持低电平。当发生过流时，D点变高，当高于E点时(设置的过流点)，F变高，T5导通，T6截止，T7导通，GTO关断，实现过流保护。

在许多开关管驱动芯片或厚膜电路中都设置了这一项功能。例如，EXB841型IGBT厚膜驱动电路中，江阴日立变频器跳保护维修SJ3006号端就是通过二极管D来识别IGBT开关管过流状态并通过保护电路来保护的。而且，这种保护电路还可以实现软关断功能。

## 3.3 变频器实用电流检测及过流保护电路举例

如图11所示为日本Fuji公司设计的变频器常用的电流检测及过流保护电路。其设计思路和原理如下。

图11 变频器常用的电流检测及过流保护电路

电流检测信号来自逆变器U、V两相输出端的霍尔电流传感器，霍尔元件通过插座CN2获得15V电源。U、V两相电流检测信号经首级运放A6和A5放大20倍后送入二级运放A8和A7。调整二级运放的放大倍数即可整定过流保护动作值。U、V两相电流通过反相加法器A9叠加获得W相电流信号。U、V、W各相电流分别同时送入两个比较器的正、反相输入端。比较器正、反相输入端的参考电压分别为+10V和-10V。当三相电流正常时其对应的电压在 $\pm 10V$ 之间，六个比较器相与后输出为1，此信号经三极管反相后送入由多谐振荡器D4528组成的单稳态触发器，-Q输出为0，比较器A17、A18输出信号也应为0，保护电路不动作。

一旦过流，比较器相与后输出信号为0，D4528的输入信号(5脚)为1，其输出经单稳延时后才变为1，通过三极管VT2放大后去关闭IGBT的驱动信号并通知CPU发出过电流报警信号。单稳态触发器的作用是这样的:在延时期间若电流恢复正常，则D4528的输出信号不改变，这就避免了一些干扰信号或瞬间尖峰电流造成的保护电路误动作，保证了变频器正常工作。

## 4 电压检测与保护电路

### 4.1 变频器直流侧电压检测与保护电路

尽管我们在分析SPWM变频器原理的时候经常假设变频器直流侧电压是不变的，江阴日立变频器跳保护维修SJ300但事实上它一直是波动的。交流电网电压的波动、负载瞬变、整流器功率器件的断续导电、或者输入电源缺相等都会引起直流电压变化。实际上，无论是对主电路器件及电动机的保护，还是对直流侧和交流输出电压的计量和显示，乃至高性能控制策略的实施都经常需要直流电压的瞬时值或有效值。例如近年来人们已经发现性能优越的矢量控制对直流中间环节电压和负载的扰动十分灵敏，当装置运行在弱磁条件下时，中间直流电压的降低可能导致电流失控和失去磁场的方位，几乎所有的解决方案都需要精密检测直流环节的电压，因此合理设计直流测电压检测电路显得非常重要。变频器主电路中间环节的电压信号的检测可采用电阻分压、线性光耦、电压互感器或霍尔传感器等。

图12 直流电压检测与控制及保护电路

## (1) 基于线性光耦的电压检测与保护电路

图12所示为常用的基于线性光耦的电压检测与保护电路，它具有直流电压实时检测、直流过压保护、欠压保护及制动单元启停等功能，并为控制电路和显示电路提供信号。直流侧电压采用电阻进行分压降压，经过线性光耦TLP559后分压变为弱电电压信号。然后经逻辑比较和线性运算电路处理输出与上述四种功能对应的信号。

### (a) 直流电压检测电路

直流电压经R501和R502分压转变弱电信号，

经线性光耦TLP559变换和隔离后再通过R186调节，送入电压跟随器，以增强带载能力。电路由IC120，IC121A，IC121B，IC121C及电阻组成。

由于直流侧电压很高，测量范围上限一般定为850V，若测量范围定为0~850V，因受A/D转换器位数的限制，则测量和显示分辨率低，影响控制和显示精度。考虑到变频器在正常工作时，其直流侧电压总是大于500V，因此可在电路中增设减法电路，将测量下限值提高到500V，这样就将测量范围缩为0~350V。江阴日立变频器跳保护维修SJ300该减法电路由IC121C及电阻组成，使得UD=500V时，UN=0V。N点电压用于控制及显示。

### (b) 制动单元驱动电路

对于电压型变频器，为了限制电机在减速制动时在直流侧产生的泵升电压，保证变频器正常运行实现快速制动，需设计制动单元驱动电路，控制连接制动电阻的IGBT。

电机制动单元驱动电路由IC122C及电阻组成。电动机工作于发电状态且使直流母线电压UD超过上限阈值UDLH时，Z点即输出高电平，使连接制动电阻的IGBT导通，将直流母线上的能量消耗在制动电阻上，迫使UD回落；当UD小于下限阈值UDLL后再关断IGBT。为避免在某一点附近频繁切换，电压控制采用滞环控制方式，即UDLH>UDLL。电动机发电状态结束后，必须断开制动电阻，因此要大于电动状态时可能出现的最高直流母线电压UDM。设三相电网电压波动为+15%~-15%，则经整流后，直流母线上可能出现的最高电压为：

故取Udlh=660V，。

由公式可得：Un=3.7647V接入制动电阻，Un=2.8235V断开制动电阻。由图12电路参数可得：

选择R193=10k，R194=137.5k，R196=30k，R233=6.2k，R234=15k，可满足上述要求。

### (c) 直流过压保护

图12电路中，M点的电压通过与比较器IC122B参考电压比较，得到过压信号，送故障处理单元和数字显示电路江阴日立变频器跳保护维修SJ300，并由LED104显示其状态。

设UD升至800V时过压保护动作，降至750V时恢复，即由公式可得：UM=9.41V过压保护动作，UM=8.82V时恢复：

比较器下限:

(7)

选择 $R_{164}=15k$ ， $R_{165}=300k$ ， $R_{173}=310k$ ， $R_{235}=6.8k$ ，江阴日立变频器跳保护维修SJ300 $R_{236}=2.31k$ ，可满足上述要求。

(d) 直流欠压保护

同样地，图12电路中，M点的电压通过与比较器IC122A参考电压比较，得到欠压信号，送故障处理单元和数字显示电路，并由LED107显示其状态。

设UD降至400V时欠压保护动作，再升至460V恢复，由图12可以分析出:江阴日立变频器跳保护维修SJ300  $U_M=4.7059V$ 时欠压保护动作， $U_M=5.4118V$ 时恢复。设比较器下限为UMLL，比较器上限为UMLH:

选择 $R_{185}=10k$ ， $R_{172}=7.5k$ ， $R_{177}=10k$ ， $R_{179}=153.85k$ ， $R_{180}=355.45k$ ，可满足上述要求。

(2) 基于电阻分压法的电压检测与保护电路

图13是日本Fuji公司设计的变频器常用的基于电阻分压法的欠压和过压保护电路。