

# 通用变频器的常见故障与维修实例

朱奎林

(四川信息职业技术学院,四川 广元 628017)

**摘要:**分析变频器常见故障,介绍维修实例。

**关键词:**变频器;故障;维修

## The Common Failures and Maintenance Example of General Converter

ZHU Kui-lin

(Sichuan Information Technology College, Guangyuan 628017, China)

**Abstract:** This paper analyzes the common faults of frequency converter, and provides the maintenance example.

**Keywords:** inverter; fault; maintenance

### 0 引言

变频器广泛应用于交流电动机的速度控制,其主要的特点是具有高效率的驱动性能及良好的控制特性。变频器的问世,实现了交流调速取代直流调速,在许多工业应用场合被作为首选的传动方案。但是变频器作为电力电子技术、微电子技术及现代控制理论的综合产品,其维修工作要比直流调速复杂。变频器异常故障分为软故障和硬故障两大类,前者多因操作或参数设置不当造成,解决起来较为方便;硬故障是变频器本身器件损坏造成的,检查及维修起来复杂。通用变频器的常见故障有过流、过压、欠压、过热、过载等。

### 1 过流故障与维修实例

#### 1.1 过流故障

过流故障是变频器报警最为频繁的故障。变频器中过电流保护主要针对带有突变性质、电流的峰值超过了过电流检测值(约额定电流的200%)的故障情况,变频器显示OC报警故障(表示过电流)。由于变频器中逆变器件的过载能力较差,所以过电流保护是变频器保护中至关重要的一环。

过流故障可能是变频器的加减速时间设定太短、负载发生突变、负荷分配不均、输出短路等原因引起的,可通过延长加减速时间、减少负荷的突变、外加能耗制动元件、进行负荷分配设计、对变频器内部线路进行检查等措施来解决。

**作者简介:**朱奎林(1968-),副教授,高级工程师,电气自动化专业带头人,研究方向为电气自动化运行与维护。

**收稿日期:**2011-06-26

#### 1.2 过流故障维修实例

(1) 一台LG-IS3-4 3.7kW变频器一启动就显示“OC”故障。

**检查与维修:**打开机盖检查,没有发现任何烧坏的迹象,再测量逆变器件IGBT(7MBR25NF-120)判断基本正常,为进一步判断问题所在,拆下IGBT后单独测量各单元的大功率晶体管开通与关闭都正常;装上IGBT器件后,测量上半桥的驱动电路时发现有一路的测量值与其他两路有明显差异,仔细检查发现其中一只光耦A3120的输出脚与电源负极短路,更换此光耦后再测量三路,基本一致,后变频器上电,运行一切正常。

(2) 一台BELTRO-VERT 2.2kW变频器通电就显示“OC”故障。

**检查与维修:**首先检查变频器逆变模块部分没有发现问题;其次检查驱动电路部分也没有发现异常;再次检查过流信号处理电路,将其电路中传感器拆掉后变频器上电,显示一切正常,认为此传感器已损坏,更换一新品后带负载试验,故障排除,变频器一切正常。

### 2 过压故障与维修实例

#### 2.1 过压故障

变频器的过电压集中表现在直流母线的电压值上。正常情况下,变频器直流母线电压值为三相全波整流的平均值。若以输入380V交流电压计算,则整流后平均直流电压值为1.35倍输入交流电压值,即513V。在发电制动时,直流母线上的储能电容将被充电,当电压上至750V左右时,变频器过电压保护动作。因此,变频器有一个正常的工作电压上限,电压超

过这个上限值很可能损坏变频器。

常见的过电压主要是发电制动时的过电压,此时电机的同步转速比实际转速还高,使电动机处于发电状态。过电压故障发生时,变频器显示 OU 报警(表示过电压),其主要原因是减速时间太短或制动电阻及制动单元有问题。

## 2.2 过压故障维修实例

实例:一台台安 N2 系列 3.7kW 变频器停机时显示“OU”故障。

检查与维修:变频器在减速停车时,电动机转子绕组切割旋转磁场的速度加快,转子的电动势和电流增大,使电机处于发电状态,回馈的能量通过逆变环节中与大功率开关管并联的二极管流向直流环节,使直流母线电压升高,这是“OU”报警的原因。所以应该着重检查制动回路,测量放电电阻没有问题,在测量制动管(ET191)时发现已击穿,更换后上电运行正常,且快速停车时也无异常。

## 3 欠压故障与维修实例

### 3.1 欠压故障

欠压故障也是在变频器使用中经常碰到的故障,主要是变频器主回路直流电压降低所致,当其降到欠电压检测值及以下时(220V 输入交流电压系列变频器,其主回路直流电压低于 200V;380V 输入交流电压系列变频器,其主回路直流电压低于 400V),保护功能动作,变频器显示  $U_u$  等报警(表示欠电压)符号。

当出现欠压故障时,首先检查输入电源是否缺相;其次检查整流回路是否有问题;再次检查直流检测电路是否有问题。欠压故障发生的主要原因:首先是整流桥某一路损坏或晶闸管三相电路中有一相工作不正常;其次是主回路断路器、接触器损坏,导致直流母线电压损耗在充电电阻上。

### 3.2 欠压故障维修实例

(1)一台 DANFOSS VLT5004 变频器,上电显示正常,但是加负载后显示“DC LINK UNDERVOLT”(直流回路电压低)故障。

检查与维修:这台变频器的充电回路是利用接触器触点的接通来完成充电过程的,上电时没有发现任何异常现象,但是加负载后就显示“DC LINK UNDERVOLT”(直流回路电压低)故障;检查发现是加负载时变频器直流主回路的电压下降过低所致,而直流回路的电压又是经过整流桥全波整流,然后由电容平滑滤波后提供的,重点检查整流桥和电容,经测量发现该整流桥有一路桥臂已开路,更换新品后问

题解决。

(2)一台 CT 18.5kW 变频器上电就显示“ $U_u$ ”故障。

检查与维修:检查变频器整流部分的整流桥及充电电阻都是好的,但是上电后没有听到接触器吸合的动作声(这台变频器的充电回路也是利用接触器触点的接通来完成充电过程的),因此认为故障出在接触器本身、控制接触器工作的回路以及电源部分;检查接触器本身没有问题,单独加 24V 直流电压接触器工作正常;继而仔细检查 24V 直流电源回路,发现该电压是经过三端集成稳压器 LM7824 稳压后提供的,测量该稳压管已损坏,找一新品更换后,变频器上电工作一切正常,故障排除。

## 4 过热故障与维修实例

### 4.1 过热故障

过热也是一种比较常见的故障,过热故障发生时,变频器显示 OH 报警(表示过热)。引起过热故障的常见因素:变频器周围温度过高、风机堵转、温度传感器性能不良、电动机过热等。

当遇到过热故障时,首先要检查散热风扇是否稳定运转,这从变频器外部观察就会看到;此外应注意大功率变频器内部也带有散热风扇,此风扇的损坏也会导致 OH 报警。

### 4.2 过热故障维修实例

实例:一台 ABB ACS500 22kW 变频器运行约 30min 显示“OH”故障。

检查与维修:因为是在运行一段时间后才出现的故障,所以温度传感器损坏的可能性不大;通电后观察变频器的散热风扇发现其转动缓慢,拆开后发现风扇防护罩内堵满了很多棉絮(该变频器是用在纺织企业),经彻底打扫干净后开机,风扇运行良好,运行数小时后没有再跳过热故障。

## 5 过载故障与维修实例

### 5.1 过载故障

过载也是变频器比较频繁的故障之一,过载的发生是当变频器的输出电流超过(反时限特性曲线上对应的)过载电流值时,保护功能动作,变频器显示 OL 报警(表示过载)。过载的基本特征是:运行电流超过额定值,但超过的幅度不大,电动机能够运转,一般也不会形成较大的冲击电流。

当发生过载时,首要的问题是搞清楚是电动机过载了还是变频器自身过载了,一般来讲电动机由于过

(下转第 78 页)

软件得到的曲线如图 9 所示。

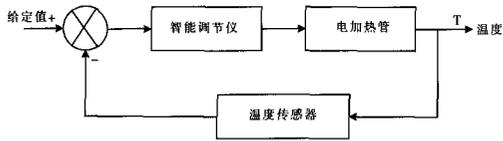


图 7 温度控制系统方框图

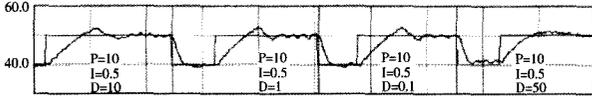


图 8 实时曲线

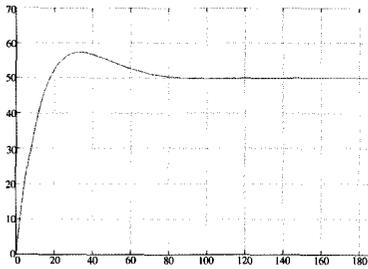


图 9 仿真模拟动态图

当发现智能调节效果不佳时可启动自整定功能。当自整定结束后,以前设定的参数会被整定出来的参数所替代,并自动将开锁参数设为 18,这样就无法再次从面板上启动自整定功能,可以避免人为的误操作

再次启动自整定。之后系统直接将整定出来的参数投入运行,根据自整定得出来的参数去控制被控对象,若此效果不是很满意,可根据输出特性,适当修改参数,可达到满意效果。

一般通过自整定得出来的  $\delta$ 、 $T_i$ 、 $T_d$  参数效果都比较好,超调量小,过渡过程时间短。但如果一开始,温控对象的温度不是最低,此时自整定得出的  $\delta$ 、 $T_i$ 、 $T_d$  参数并不一定很理想。

参考文献

- [1] 孔峰,梁岚珍.微型计算机控制技术[M].重庆:重庆大学出版社,2003
- [2] 马盛骏.热动专业实验指导书[M].新疆:新疆大学出版社,2006
- [3] 梁岚珍.微型计算机控制技术实验指导书[M].新疆:新疆大学出版社,2005
- [4] 邵裕森.过程控制工程(第二版)[M].北京:机械工业出版社,2004
- [5] 李国勇.控制系统数字仿真与 CAD[M].北京:电子工业出版社,2005
- [6] 邹伯敏.自动控制理论(第二版)[M].北京:机械工业出版社,2004
- [7] 北京图灵公司.通用监控系统教程[M].北京:电子工业出版社,2004

(上接第 33 页)

载能力较强,只要变频器中有关电机参数设置得当,电动机出现过载故障的情况较少;而变频器本身由于过载能力较差容易出现过载报警,可以通过检测变频器输出电压、电流的故障易发点来一一排除。

5.2 过载故障维修实例

实例:LG IH 55kW 变频器在运行时经常显示“OL”。

故障检查与维修:据客户反映这台变频器原来是用在 37kW 电动机上的,现在改用在 55kW 的电动机上;

检查发现,改用后变频器参数没有重新设置,变频器的极限电流设置值仍为 37kW 电动机的额定电流,经电机的相关参数重新设置后,变频器带动 55kW 电动机工作。

参考文献

- [1] 张帆.变频器故障分析及处理[J].自动化应用,2010,(4)
- [2] 杨一平.变频器原理及及应用(第 1 版)[M].北京:国防科技大学出版社,2009:189-199
- [3] 王廷才.变频器原理及应用(第 2 版)[M].北京:机械工业出版社,2010:136-148

(上接第 75 页)

的腐蚀。采取这一措施后,LCN、UCN 通信明显改善,NIM 与 LCNP 卡板损坏率大大降低,取得了良好的效果。

(2) 仪表要求工作条件和实际工艺条件相差较大,造成仪表频繁故障,不能正常工作。硫酸压力测量原设计选用 E+H 公司 PMC 系列带防酸膜压力变送器,但在稀酸环境中使用时正常工作不足半年,防酸膜即被损坏,无法正常测量,后改用 ROSEMENT 公司 3051 系列带哈氏合金隔离膜片压力变送器。

(3) 随设备配套的部分仪表由于选用档次低,不

能可靠工作,影响生产的稳定运行。空分车间的数台气动调节阀不能稳定工作,且调整困难,影响空分车间的连续运行。更换并重新安装质量较高的 EPC 系列阀门定位器后,该问题得到解决。

(4) 安装时未充分考虑正常生产时仪表的工作环境,造成发生工艺事故时仪表及电缆损坏,导致较大的维修量。2 号炉泡沫渣工艺事故造成附近的仪表及桥架多次损坏,恢复所需的时间长,影响了生产。在大修时对桥架的走向、仪表安装位置进行合理的调整,避免了工艺事故对仪表的损坏。