西门子新一代变频器 SINAMICS G150 在锅炉风机中的应用

摘要: 本文叙述了 G150 在锅炉风机中的应用,它不仅能满足工艺要求,而且能实现省电和节省燃料的目的.G150 是 SIEMENS 公司的新一代变频器,它的独特设计方便了工程设计,调试和维护.
关键字:G150 SINAMICS 无传感器的矢量控制 节能 锅炉风机

Abstract: This paper introduces the G150 used in boiler blowers .This solution can not only save power but also increase the quality of product .G150 is one type of SINAMICS . SINAMICS is the new SIEMENS drives range .The special design and new feature are easy to commission and maintenance.
Key Word: SINAMICS G150 Sensorless vector control Save power Blower Boiler

1. 引言

风机是工矿企业的主要动力设备,据有关部门的统计,全国风机,水泵电动机装机容量约 35000MW,耗电量约占全国电力耗电量的 40%左右.目前,风机和水泵运行中还有很大的节能潜力.在风机运行中应用变频器调速,其节电率一般可在 20%~60%,投资回收期为 1~3 年,不仅节电效果显著,而且能满足生产工艺的要求,保产品质量,经济效益十分显著.

风机在锅炉中也是重要设备,工业锅炉根据采用的燃料不同,通常分为燃煤,燃油和燃气三种.这三种锅炉的控制系统基本相同,只是燃料量的调节手段有所区别.变频器在控制系统中可以调节送风机的送风量,引风机的引风量和燃料的进给量,即实现对锅炉的精确控制,又达到了节电和节省燃料的目的.

2. 西门子新一代变频器 G150 的特点

G150 是西门子新一代变频器 SINAMICS 家族中的一员,它不仅继承了 Master Drive 的特点,而且具有自身的优点. G150 是单传动的变频器,功率范围 75KW~800KW,进线电压分为 380V~480V,660V~690V 两个等级,控制方式为无速度传感器的矢量控制(sensorless vector control)和矢量控制. 无速度传感器的矢量控制是矢量控制的一种,只是没有速度传感器,通过电机模型的计算来估测电动机的速度反馈值. 无速度传感器的矢量控制的控制精度和系统的动态性能不如带速度闭环的矢量控制,但也有系统简单,无须维护速度传感器,价格便宜的优点,尤其适用于风机泵类电机.

传统的 V/f 控制也无需速度传感器,但对于大功率的风机泵类电机,如用 V/f 控制无电流环控制,容易引起电流的波动. 无速度传感器的矢量控制,不仅有速度闭环而且有电流闭环,电机的稳态电流更稳定.

G150 具有丰富的客户端子,包括 8 个数字量输入(DI),4 个双向输入/输出(DI/DO),2 点继电器输出(DO),2 个模拟差分输入(AI),2 个模拟输出(AO),1 个 KTY84 温度传感器或 PTC 敏电阻,±10V 辅助电源用于模拟给定输入,24V 辅助电源用于数字量输入,所有的 DI/DO , AI/AO 都可以自由编程定义功能. 与 Master Drive 不同, G150 的客户端子,不在控制板上,而是在客户端子板 TM31 上.当有端子损坏时,只须更换 TM31,节约了维修成本.

PROFIBUS 接口是 G150 的标准配置,无需选件.通过 PROFIBUS 可以将 G150 连接到更高层的自动化系统. 通过 PROFIBUS 可以与调试软件 Starter 连接,便于调试和存储参数.G150 的程序和参数存储于 Flash card 中,Flash card 中的数据可用 Flash card 适配器读取,存储在硬盘中,或刻成光盘存档.如有相同功率,相同功能的设备,可将数据直接拷贝到新的 Flash card 中,不需设置任何参数.另外如旧设备的参数被调乱,或 Flash card 损坏也可用以上的方法进行恢复.

3. 系统简介

在这个锅炉中共有四台电机使用了 G150 变频器,分别控制蒸汽,热油,热烟气. 热烟气由 2 台 315KW 的电机控制,经管道送入主风

机,用于干燥木浆. 2 台 315KW 的 G150 变频器分别控制这两台风机,通过调节 G150 的输出频率,来控制风机的输出功率,实现对热烟流

量的精确调控,不仅满足了工艺的要求,而且比用挡风板调节热烟流量更节能. 另两台 132KW 的电机分别将蒸汽发生器中的蒸汽和热油发生器中的热油送入混合室中. 蒸汽发生器中的蒸汽输出量的调节可以控制蒸汽发生器中的压力和温度, 热油发生器中的热油输出量的调节可以控制热油发生器的温度. G150 也是通过控制电机的输出功率来调节蒸汽输出量和热油输出量,实现对蒸汽发生器的压力和温度, 热油发生器的温度的控制.

2 台 132KW 的电机参数和变频器型号如下:

132KW 电机参数:

额定功率: 132KW 额定电压:400V 额定频率:50HZmo

额定电流: 228A 额定转速:1485 r/min 功率因素:0.88

选用的 G150 型号:

6SL3710-1GE32-6CA0-Z

输入: 380V~480V 294A

输出: 0~480V 260A

2 台 315KW 的电机参数和变频器型号如下:

额定功率: 315KW 额定电压:400V 额定频率:50HZ

额定电流: 585A 额定转速:990 r/min 功率因素:0.81

选用的 G150 型号:

6SL3710-1GE36-1CA0-Z

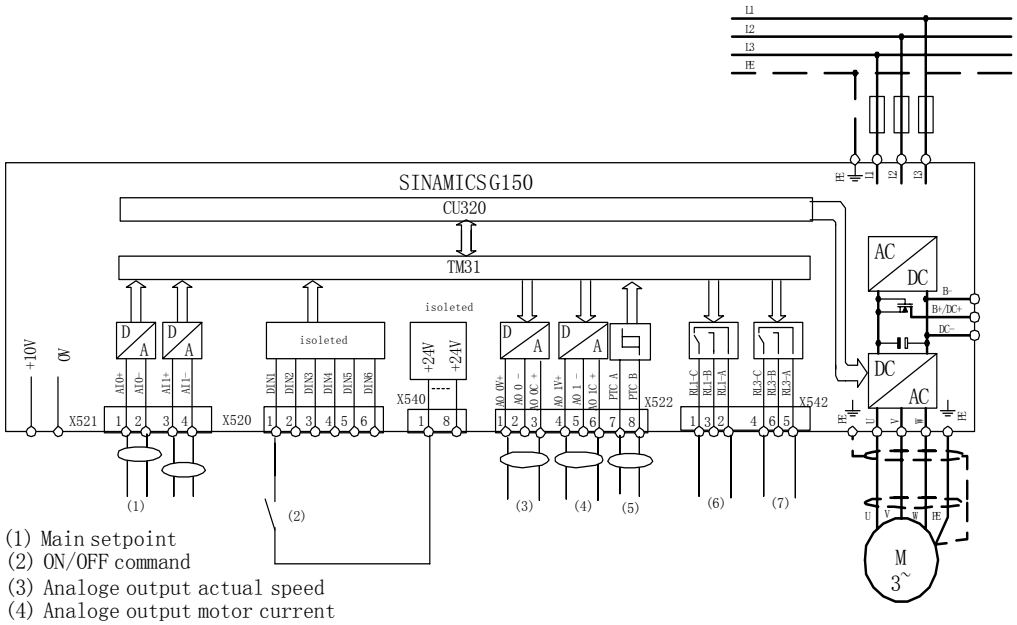
输入: 380V~480V 639A

输出: 0~480V 605A

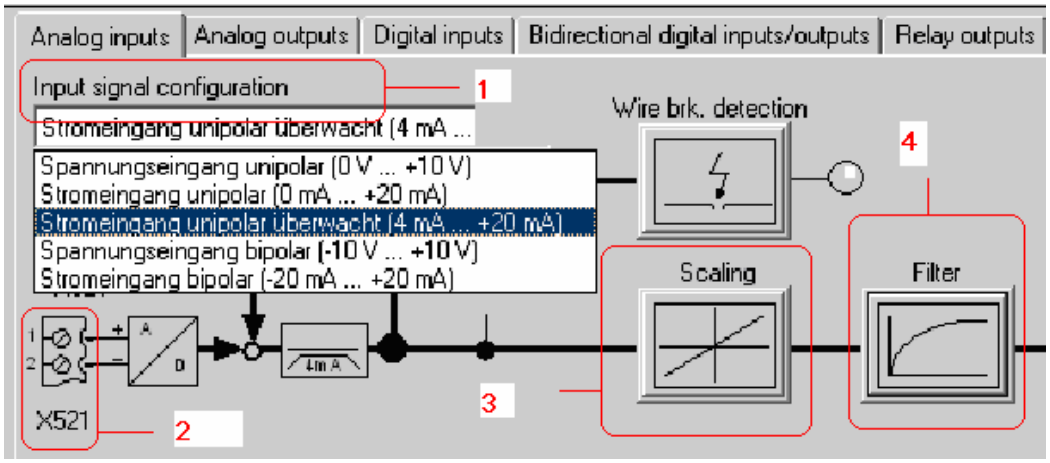
2 台 132KW 电机用端子控制启停和模拟量输入频率给定. 2 台 315KW 电机 PROFIBUS 控制,PLC 使用西门子公司的 S7-300.

3.1 用端子控制的 G150 的端子图如下:

端子 X520:1 是 DI0 用于控制变频器的启/停(即 ON/OFF). 端子 X542:5, X542:6 是 DO1,输出变频器的故障信号(DO1 是继电器输出). 端子 X522:1, X522:2 是 AO0, 输出实际速度值. 端子 X522:4, X522:5 是 AO1, 输出实际电机电流值.端子 X521:1, X521:2 是 AI0, 作为频率给定.这些端子的功能是出厂设定,无需修改参数.

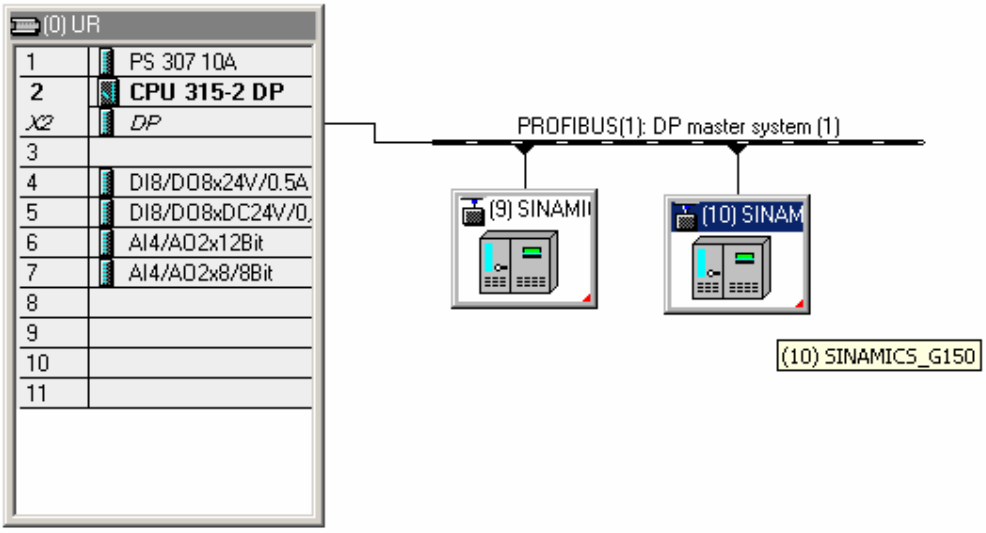


模拟输入 0(AI0)默认是-10V~10V 的电压输入,用户需要 4~20mA 的输入,所以修改一些参数.P4056[0]=3,将模拟输入 0 设置为 4~20mA ,因为该模拟输入波动较大,会影响系统的稳定性,所以我加了 10mS 的滤波(P4053[0]=10),从而给定值相对稳定.这些设置如用调试软件 Starter 修改就十分的简单,清晰,明了.如下图所示:



1. 选择模拟输入的类型
2. 模拟输入的端子
3. 模拟输入的自由标定
4. 一阶滤波

3.2 用 PROFIBUS 控制 G150 系统图如下:



将 X530:1 端子的接线断开,G150 就设置为 PROFIBUS 控制.首先要设置 G150 的 PROFIBUS 从站地址,参数是 P0918,

该参数的设置必须与 Step 7 中硬件组态的地址一致. G150 的 PROFIBUS 从站地址也可通过拨码开关进行设置.这两种设置中拨码开

关的硬件设置优先,如拨码都在 OFF 的位置,则以参数 P0918 的设置为主.G150 的 GSD 文件在随机光盘可找到,文件名是 si018105 .GSD .G150 与 Master Drive 的 PROFIBUS 数据定义相似,PZD1 是控制字/状态字,PZD2 是给定值/实际值.控制字的各位定义如下:

Bit 0	ON/OFF
Bit 1	Coast stop(OFF2)
Bit 2	Fast stop(OFF3)
Bit 3	Enable operation
Bit 4	No reset ramp generator
Bit 5	No freeze ramp generator
Bit 6	Enable speed set point
Bit 7	Fault acknowledge
Bit 8	reserved
Bit 9	reserved
Bit 10	Control by PLC
Bit 11	Speed reversal
Bit 12	-
Bit 13	Motorized potentiometer UP
Bit 14	Motorized potentiometer DOWN
Bit 15	-

4. 结束语

该系统用于亚洲创建(河源)木业有限公司的生产线中, 亚洲创建集团致力于中国强化地板事业的发展,成功地塑造了"圣象","MOBIFLOOR"等强化地板知名品牌,河源项目的建设将打破以往基材长期依赖进口,成本居高不下的局面,进一步提升产品的竞争力. 该生产线 中的锅炉系统是由 Vyncke 公司做的系统集成, Vyncke 是一家比利时公司,成立于 1912 年,在燃烧工艺,锅炉系统,自动化控制系统中有着丰富的设计,制造,安装,调试的经验.西门子新一代变频器 G150 在该项目中,以其丰富的系统功能,可靠的产品性能,精确的控制系统,得到了用户的一致认可.

参考文献: << SIEMENS G150>> 产品使用手册