

中频电源控制板 仪骏波

产品名称	中频电源控制板 仪骏波
公司名称	襄樊市仪骏波微电子有限公司
价格	600.00/套
规格参数	品牌:仪骏波 型号:YJB-1001
公司地址	中国 湖北 襄樊市襄城区 环城西路文昌门市场8号
联系电话	86-0710-3529792 13871663860

产品详情

品牌 仪骏波 型号 YJB-1001

使用说明书小芯片六脉波1、概述mpu-2恒功率晶闸管中频电源控制板主要由电源、调节器、移相控制、保护电路、相序自适应电路、启动演算电路、逆变频率跟踪、逆变脉冲形成、脉冲放大及脉冲变压器组成.其核心部件采用高性能、高密度、大规模专用mpu集成电路,使其电路除调节器外,其余均实现数字化,整流触发器部分不需要任何调整,具有可靠性高、脉冲对称度高、抗干扰能力强、反应速度快等特点,又由于有相序自适应电路,无需同步变压器,所以,现场调试中免去了调相序、对同步的工作,仅需把kp晶闸管的门极线接入控制板相应的接线端上,整流部分便能投入运行.逆变采用扫频式零压软启动方式,启动性能优于普通的零压软启动电路.并设有自动重复启动电路,可防止中频电源偶尔的启动失败,使启动成功率达到100%.频率跟踪电路采用的是平均值取样方案,提高了逆变的抗干扰能力,而且仅需取样中频电压信号,而无需槽路电容器的电流信号,免去了外接中频电流互感器、确定取样电流相位的烦恼.因此,在调试和使用现场中,也不会由于中频输出线或取样电流互感器的相位接反,而产生中频电源不能启动的问题.逆变电路中还加有逆变角调节电路,可以自动调节负载阻抗的匹配,达到恒功率输出,可以制成“快速熔炼”的中频电源,达到节时、节电、提高网侧功率因数的目的(此功能也可被送掉).逆变部分的主要电路均在mpu-2大规模集成电路的内部,亦是数字电路.mpu-2控制板全板仅有7只集成电路、6只晶体管、6只微调电位器、32个引出端子,安装十分方便,适用于各种晶闸管并联谐振中频电源.mpu-2控制板在设计中征求了多方面的意见,采取了有效措施,使得调试极为方便,大多数参数的都由电路内部自动设定,需要用户调整的只有6只电位器的参数设定,所以具有极强的通用性和互换性.2、产品名称产品名称:恒功率晶闸管中频电源控制板3、适用装置适用于400hz-10khz各种晶闸管并联谐振中频电源.4、正常使用条件4.1海拔不超过2000米.4.2环境温度不低于-10 ,不高于+40 .4.3空气最大相对湿度不超过90%(20 ±5 时).4.4运行地点无导电及爆炸性尘埃,无腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽.4.5无剧烈振动和冲击.5、主要技术参数5.1主电路进线额定电压:100v~660v(50hz)(注意r3、r7、r11的匹配)5.2控制供电电源:单相17v/2a.5.3中频电压反馈信号:ac 12v/15ma.5.4电流反馈信号:ac 12v/5ma三相输入.5.5整流触发脉冲移相范围: =0~130 °.5.6整流触发脉冲不对称度:小于1 °.5.7整流触发脉冲信号宽度: 600 μs、双窄、间隔60 °.5.8整流触发脉冲特性:触发脉冲峰值电压: 12v触发脉冲峰值电流: 1a触发脉冲前沿陡度: 0.5a/ μ s.5.9逆变频率:400hz~10khz.5.10逆变触发脉冲信号宽度:1/16 × 逆变频率.5.11逆变触发脉冲特性:触发脉冲峰值电压: 22v触发脉冲峰值电流: 3a触发脉冲前沿陡度: 2a/ μ s(逆变的触发脉冲变压器是外接的)5.12最大外型尺寸:238 × 175 × 40mm.5.13故障信号输出:控制板在检测到故障信号时,输出一组接点信号,该接点容量为ac:5a/220v:dc:10a/28v.6、电路原理整个控

制电路除逆变末级触发单元外,做成一块印刷电路板结构.功能上包括电源、整流触发、调节器、逆变、启动演算等,除调节器为模拟运算电路外,其余均为数字电路.组成该控制板的核心集成电路为ic6,型号为mpu-2,它是一块专用超大规模数字集成电路,有3路时钟输入口,31路输入/输出口,内部功能包括整流移相触发、相序自适应、逆变触发、逆变引前角锁定、逆变重复启动、过流保护、过压保护、缺相保护、水压低保护、控制板欠压保护,另外还有三个0.2秒钟的定时器.

6.1 整流触发工作原理

这部分电路包括三相同步、相序自适应、压控时钟、数字触发、末级驱动等电路.三相同步信号直接由晶闸管的门极引线k4、k6、k2从主回路的三相进线上取得,由r3、c1、r7、c2、r11、c3进行滤波,再经6只光电耦合器进行电位隔离,获得6个相位互差60度的矩形波同步信号(低电平有效),输入到ic6的5p-10p.在ic6的内部有相序自适应电路,确保了中频电源的三相交流输入可以不分相序.ic1d及其周围电路构成压控时钟,其输出信号的周期随调节器的输出电压 v_k 而线性变化.压控时钟信号输入到ic6的11p,作为数字触发的时钟clk0.数字触发的特征是用计数(时钟脉冲)的办法来实现移相,6路整流移相触发脉冲均由ic6产生,ic2c、ic2d及其周围电路组成定输出脉宽电路.6路整流移相触发脉冲经ic5晶体管阵列放大后,驱动整流脉冲变压器输出,这里脉冲变压器采用的是反激工作方式.

6.2 调节器工作原理

共设有2个调节器:中频电压/电流调节器、逆变角调节器.其中电压/电流调节器(ic3c),是常规的pi调节器,在启动和运行的整个阶段,该环始终参与工作;逆变角调节器(ic3b)用于使逆变桥能在某一角下稳定的工作.调节器电路的工作过程可以分为两种情况:一种是直流电压没有达到最大值的时候,即ic3d没有限幅,而ic3a工作于限幅状态,对应的为最小逆变角,此时系统完全是一个标准的电压/电流闭环系统;另一种情况是直流电压已经达到最大值,即ic3d开始限幅,整流桥的调节不再起作用,而ic3a退出限幅状态开始工作,调节逆变角调节器的角给定值,使输出的中频电压增加,达到新的平衡.此时,就有电压/电流调节器与逆变角调节器双环工作.中频电压互感器过来的中频电压信号由con2-1和con2-2输入后,分为两路,一路由ic1a进行电平转换后送到ic6的30p,另一路经d7-d10整流后,又分为两路,一路送到电压/电流调节器,另一路送到过电压保护.由主回路交流互感器取得的电流信号,先在外部分转换成电压信号,从con2-3、con2-4、con2-5输入,经二极管d11-d16整流后,再分为两路,一路作为过流保护信号,另一路作为电压/电流调节器的反馈信号.

6.3 逆变部分工作原理

本电路逆变触发部分,采用的是扫频式零压软起动,只需取一路中频电压反馈信号,无需槽路中频电容器上的电流信号,其本质上相当于它激转自激电路,属于平均值反馈电路.由于主回路上无需附加任何起动电路,不需要预充磁或预充电的起动过程,因此,主回路得以简化,调试过程简单.起动过程大致是这样的,在逆变电路起动前,先以一个高于槽路谐振频率的它激信号去触发逆变晶闸管,当电路检测到主回路开始有直流电流时,便控制它激信号的频率从高向低扫描,同时加大主回路的直流电流,当它激信号频率下降到接近槽路谐振频率时,中频电压便建立起来,并反馈到自动调频电路.自动调频电路一旦投入工作,便停止它激信号的频率往低扫描动作,转由自动调频电路控制逆变引前角,使设备进入稳态运行.若一次起动不成功,即自动调频电路没有抓住中频电压反馈信号,此时,它激信号便会一直扫描到最低频率,重复起动电路一旦检测到它激信号进入到最低频段,便进行一次再起,把它激信号再推到最高频率,重新扫描一次,直至起动成功,重复起动的周期约为0.5秒钟.由con2-1和con2-2输入的中频电压信号,经ic1a转换成方波信号,输入到ic6的30角,由ic6的15p、16p输出的逆变触发信号.经ic7a隔离放大后,驱动逆变触发mos晶体管q5、q6.ic4b和ic4c构成逆变压控时钟,输入到ic6的33脚clk2;同时又由ic7b进行频压转换后用于驱动频率表.w6微调电位器用于设定压控时钟的最高频(即逆变它激信号的最高频率),w5微调电位器用于整定外接频率表的读数.另外,当发生过电压保护时,ic6内部的过电压保护振荡器起振,输出2倍于最高逆变频率的触发脉冲,使逆变桥的4只晶闸管均导通.ic4a为起动失败检测器,其输出控制ic6内部重复起动电路.

6.4 启动演算工作原理

过电流保护信号经q3倒相后,送到ic6的20p,封锁整流触发脉冲;驱动“o.c”led批示灯亮和驱动报警继电器.过电流触发器动作后,只有通过复位信号或通过关机后再开机进行“上电复位”,方可再次运行.通过w1微调电位器可整定过流电平.当三相交流输入缺相时,本控制板均能对电源实现保护和指示.其原理是:由4#、6#、2#晶闸管的阴极(k)分别取a、b、c三相电压信号(通过门极引线),经过光电耦合器的隔离送到ic6进行检测和判别,一旦出现“缺相”故障时,除了封锁整流触发脉冲外,还驱动“o.p”led指示灯以及报警继电器.为了使控制电路能够更可靠准确的运行,控制电路上还设置了启动定时器和控制电源欠压检测保护.在开机的瞬间,控制电路的工作是不稳定的,设置一个3秒钟左右的定时器,待定时过后,才容许输出触发脉冲.这部分电路由ic2b等元件构成.若由于某种原因造成控制板上直流供电电压过低,稳压器不能稳压,亦会使控制出错.设置一个欠压检测电路(由ic2a等组成),当vcc电压低于12.5v时便封锁整流触发脉冲,防止不正确的触发,同时点亮“l.y”led批示灯和驱动报警继电器.自动重复起动电路在ic8内部.微动开关dip-1用于关闭自动重复起动电路.q2组成中频过电压检测,输入到ic6的29p,封锁整流触发脉冲;驱动“o.y”led指示灯亮和驱动报警继电器;同时使过压保护振荡器起振.过电压保护动作后,也像过流保护一样,只有通过复位信号或通过关机后再开机进行“上电复位”,方可再次运行,调节w2微调电位器可整定过压电平.ic4d及周围电路组成水压过低延时保护电路,延时时间约3秒,输入到ic6的27p,封锁整流触发脉冲;驱动“w.p.l”led指示灯亮和

驱动报警继电器.复位开关信号由con2-6、con2-7输入,闭合状态为复位/暂停.输入到ic6 35p的时钟信号clock1,其周期为20ms.7、控制板的接线端子与参数控制板共有32个m3接线端子,端子排列图参见图一,各端子功能表见表一.

端子号	参数	故障输出
con1-1	con1-2	常开接点ac 5a/220v,dc 10a/28v常开接点的定触头,接电源n线电压反馈信号
con2-1	con2-2	vf中频电压12v电流反馈信号
con2-3	con2-4	con2-5 ifac,三相12v控制信号
con2-6	con2-7	rst悬空为运行状态,接地为停止运行和故障复位
gnd	控制信号接地端(与给定共用)	给定 con2-7
con2-8	con2-9	gnd给定接地端
vg	给定:dc,0—+15v	vcc dc,+15v,最大输出20ma
电源 con3-1	con3-2	17vac 17v/2a
逆变脉冲输出 con3-3	con3-4	con3-5 +22v 逆变输出公共端
e端out	逆变输出端,最大输出15v	vout 逆变输出端,最大输出15v
外故障输入 con3-6	con3-7	wp 接地为故障状态,ov灯亮,带3秒延时.gnd
频率表 con3-8	con3-9	vcc 频率表正端f 频率表负端(5ma输出)
整流脉冲输出 g1~g6	k1~k6	接1~6号晶闸管控制极接1~6号晶闸管阴极
8、	发光二极管工作状态代号	发光二极管亮时指示状态
power	控制板带电工作	wpl 水压低故障
oc	过电流故障	lv 控制板欠电压故障
ov	中频过电压故障	op 三相输入缺相故障
led1-1ed6	六路整流脉冲指示,正常为微亮,过亮表示	scri门极接反或开路
9、	电位器代号	电位器工作状态
w1	if	最大输出电流设定
电位器;当有电流反馈时可设定最大输出电流,顺时针方向为最小,最大调节范围约2倍.	w2	vf 最大中频输出电压设定
电位器;当有电压反馈时可设定最大中频输出电压,顺时针方向为最小,最大调节范围约2倍.	w3(max)	最大逆变引前角设定
电位器,顺时针方向为增大,最大调节范围约为40度至60度.	w4(min)	最小逆变引前角设定
电位器,顺时针方向为增大,最大调节范围约为20度至40度.	w5	fhz 外接频率表设定
电位器,顺时针方向为读数增大,最大调节范围约3倍.	w6	fmax 最大它激逆变频率设定
电位器,顺时针方向为增大,最大调节范围约2倍.	10、	安装与连接
mpu-2控制板的g1-g6、k1-k6触发脉冲连接导线用0.7mm ² rv导线连接,建议用不同颜色的导线表示极性,其余连接导线用0.5mm ² rv导线连接.如果所装的中频电源不需要复位功能、报警功能、内接频率表的话,端子con2-6、con2-1、con3-8、con3-9便可不用.	11、	应用举例
图示为一台kgps-160kw中频电源的电气原理图,可作为其它装置原理设计的参考,由于控制电路已经对开机,关机的逻辑进行了设计,因此,不必考虑主回路与控制回路的上电顺序.	12、	调试
12.1	调试需准备的工具	一台20m示波器,若示波器的电源是三芯插头时,注意“地线”千万不能接,示波器外壳对地需绝缘,仅使用一踪探头,示波器的x轴、y轴均需较准,探头需在测试信号下补偿好.若无高压示波器探头,应用电阻做一个分压器,以适应600v以上电压的测量.一个 500 、 500w的电阻性负载.
12.2	整流部分的调试	为了调试的安全,调试前,应该使逆变桥不工作.例如:把平波电抗器的一端断开,再在整流桥直流口接入一个 500 、 500w的电阻性负载.电路板上的if微调电位器w1顺时针旋至最高端(调试过程发生短路时,可以提供过流保护).主控板上的dip-1开关拨在on位置;用示波器做好测量整流桥输出直流电压波形的准备;把面板上的“给定”电位器逆时针旋至最小.送上三相供电(可以不分相序),检查是否有缺相报警指示,若有,可以检查进线快速熔断器是否损坏.把面板上的“给定”电位器顺时针旋大,直流电压波形应该几乎全放开($\alpha = 0^\circ$),6个波头都全在,若中频电源为380v输入,此时的直流电压表应为指示在520v左右.再把面板上的“给定”电位器逆时针旋至最小,直流电压波形几乎全关闭,此时的 α 角约为120度.输出直流波形在整个移相范围内应该是连续平滑的.若在调试中,发现不出来6个整流波头,则应检查6只整流晶闸管的序号是否接对,晶闸管的门级线是否接反或短路.在此过程调试中也检查了面板上的“给定”电位器是否接反,接反了则会出现直流电压几乎为最大,只有把“给定”电位器顺时针旋到头时,直流电压才会减小的现象.在停电状态下,把逆变桥接入,使逆变触发脉冲投入,去掉整流桥口的电阻性负载.把电路板上的vf微调电位器w2顺时针旋至最高端,(调试过程发生逆变过压时,可以提供过压保护).主控板上的dip-1开关拨在on位置,面板上的“给定”电位器逆时针旋至最小.上电数秒钟后,把面板上的“给定”电位器顺时针慢慢地旋大,这时逆变桥会出现两种工作状态,一种是逆变桥起振,另一种是逆变桥直通.此时需要的是逆变桥直通,若逆变桥为起振状态,可在停电的状态下,调节中频电压互感器的相位,即把中频电压互感器20v绕组的输出线对调一下,就不会起振了,在缓慢放大面板上“给定”电位器的操作中,应密切注意电流表的反应,若电流表的指示迅速增大,则应迅速把“给定”电位器逆时针旋下来,此时表明电流取样电路有问题,系统处于电流开环状态,应检查电流互感器是否接对,特别是5a:0.1a电流互感器的原、付边是否接反,0.1a绕组上的68 Ω 电阻是否接上,正常的表现是随着“给定”电位器的缓慢加大,电流表的指示也跟着增大,当停止旋转“给定”电位器时,电流表的指示能稳定的停在某一刻度上.当出现直通现象时,把面板上的“给定”电位器顺时针旋大,使电流表的指示接近额定值的50%左右.用交流电压表测量con2-3、con2-4、con2-5三个接线端子间的电压,三个电压应该是大致相等的,若相差太大,说明电流互感器的同名端接错,必须改对,否则会影响电流调节器的正常工作.继续把面板上的“给定”电位器顺时针旋到头,电流表的指示应接近额定值,逆时针调节主控制板上的w1电流反馈微调

电位器,使直流电流表指示到额定输出电流,完成了额定电流的整定.这样整流桥的测试就基本完成,可以进行逆变桥的调试.需要指出的是,当平波电抗器的直流电阻较小时,在直通状态下作额定电流的整定,会出现直流电流振荡的现象,可在直流回路里串一点电阻加以解决.另外,水冷装置在作此项调试时,必须通水冷却.当调试场地的电源供不出装置的额定电流时,额定电流的整定,可放在现场满负荷运行时进行.但是,应先在小电流的状况下,判定一下电流取样回路的工作是否正常.

12.3 逆变部分的调试

12.3.1 校准频率表(w5)

主控板上的dip开关均拨在off位置,面板上的“给定”电位器逆时针旋至最小.把示波器接在q5或q6的管壳上,测逆变触发脉冲的它激频率(它激频率可以通过w6来调节),调节w5微调电位器,使频率表的读数与示波器测得的相一致.若中频电源用的是专用中频频率表,则可免去此步调试.但还是推荐使用直流毫安表头改制的频率表,这一方面是可以测得最高它激频率,另一方面是价格便宜.

12.3.2 起振逆变器(w6)

首先检查逆变晶闸管的门级线连接是否正确,逆变末级上的led亮度是否正常,不亮则说明逆变末级的e和c接线端子接反了;再把主控板上con3-5对外的连线解掉,看熄灭的led逆变末级是否处在逆变桥的对角线位置.把主控板上的dip开关均拨在off位置,把面板上的“给定”电位器逆时针旋到底,调节控制板上的w6微调电位器,使最高它激频率高于槽路谐振频率的1.2倍,w3、w4微调电位器旋在中间位置.把面板上的“给定”电位器顺时针稍微旋大,这时它激频率开始从高往底扫描(从频率表中可以看出),逆变桥进入工作状态,开始起振,若不起振,表现为它激信号反复作扫频动作,可调节中频电压互感器的相位,即把中频电压互感器20v绕组的输出线对调一下.若把中频电压互感器20v绕组的输出线对调后,仍然起不来.此时应确认一下槽路的谐振频率是否正确,可以用电容/电感表测量一下电机电容器的电容量及感应器的电感量,计算出槽路的谐振频率,当槽路的谐振频率处在最高它激频率的0.6-0.9的范围内时,起振应该是很容易的.接着就是检查一下逆变晶闸管是否有损坏的.

12.3.3 整定逆引前角(w3 w4)

逆变起振后,可做整定逆引前角的工作,把dip开关均打在off位置,用示波器观察电压互感器100v绕组的波形,调节主控板上w4微调电位器,使逆变换相引前角在 22° 左右,此时中频输出电压与直流电压的比为1.2左右(若换相重叠角较大,可适当增大逆变换相引前角),此步整定的是最小逆引前角,一般期望它尽可能的小,当然,过小的逆变换相引前角会使逆变换相失败,表现为中频电压升高时,会出现重复起振.再把dip-2开关打在on位置,调节主控板上w3微调电位器,整定最大逆变换相引前角.根据不同的中频输出电压的要求,最大逆变换相引前角亦不同,如中频装置三相输入电压为380v,额定中频输出电压为750v时,则要求最大逆变换相引前角在 42° 左右,此时,中频输出电压与直流电压的比为1.5.一般期望它尽可能的大些,这在系统输入电压偏低时,仍可保证中频输出电压到额定值,当系统输入电压偏高时,由于有电压调节器的作用,中频输出仍然不会出现过电压.此项调试工作应在50%额定中频输出电压下进行.注意,必须先调1.2倍关系,再调1.5倍关系,否则顺序反了,会出现互相牵扯的问题.有时由于电压表不准,给调试带来错误的结论,所以应以示波器测得的引前角为准.调试中若出现逆引前角过大的现象,应检查槽路谐振频率是否过低.

12.3.4 额定输出电压的整定(w2)

在轻负荷的情况下整定额定输出电压,把主控板上的dip开关均拨在off位置、w2微调电位器顺时针旋至最大,把面板上的“给定”电位器顺时针旋大,逆变桥工作.继续把面板上的“给定”电位器顺时针旋至最大,此时输出的中频电压接近额定值,逆时针调节w2微调电位器,使输出的中频电压达到额定值.在这项调试中,可见到这样的现象,即直流电压升到最大值后,中频输出电压却还能继续随“给定”电位器的旋大而上升.在整定额定输出电压时,应在直流电流低于额定电流的条件下进行,否则会由于电流限幅的作用,使中频输出电压调不上去.至此,6只微调电位器全部调完,调试告结束.

13、注意事项

13.1 晶闸管装置在做绝缘耐压测试时,请取下控制板,否则可能造成控制板永久性损坏.

13.2 内部电路及参数的更改,恕不另行通知.

13.3 如果在使用中造成控制板以外的零部件损坏,本公司概不负责.

13.4 mpu器件是一种cmos器件,使用时应注意,器件的两个引脚之间严禁短路,否则将损坏芯片,为保护器件的安全,因此忌用万用表直接测量器件的引脚.

13.5 当控制板接入主回路后,控制板上有高压电,请注意,以免触电.

14. 问题讨论

14.1 过压保护控制电路上已经把过压保护电平固定在额定输出电压的1.2倍上,当进行定额电压整定时,过压保护就自动整定好了.若觉得1.2倍不合适,可改变控制板上的r28电阻值,减小r28,过压保护电平增高;反之,减小.

14.2 过流保护控制电路上已经把过流保护电平固定在额定直流电流的1.5倍上,当进行额定电流的整定时,过流保护就自动设定好.若觉得1.5倍不合适可改变控制板上的r27电阻值,增大r27,过流保护电平增高,反之,减小.

14.3 额定电流整定

当12.2步骤中没有进行额定电流整定的话,可在系统运行于重负荷下,逆时针调节控制板上的w1电流反馈微调电位器,使直流表达达到额定值.这与一般的中频电源的电源整定是一样的.

14.4 它激频率一定要使它激频率高于槽路可能的最大谐振频率,否则,系统由于它激频率的“拽着”而不能正常运行.它激频率高于槽路可能的最大谐振频率1.2倍是合适的.

14.5 恒功率输出对熔炼负载来说,恒功率输出是很重要的,要想使恒功率的范围大,就要使逆引前角从最小变到最大的范围尽可能的大,同时负载阻抗的匹配也很重要,即使不是熔炼负荷,这样做也有利于提高整流的功率因数.

15971067546电子邮件：30939033@qq.com