



KGCA系列[三相]

可控硅充电装置

说明书

TA11



北京整流器厂 藏书

KGCA 系列(三相)

可控硅充电装置

使用说明书

中华人民共和国
北京整流器厂

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

抓革命、促生产、促工作、
促战备。

中国人民有志气，有能力，
一定要在不远的将来，赶上和超
过世界先进水平。

一、概 述

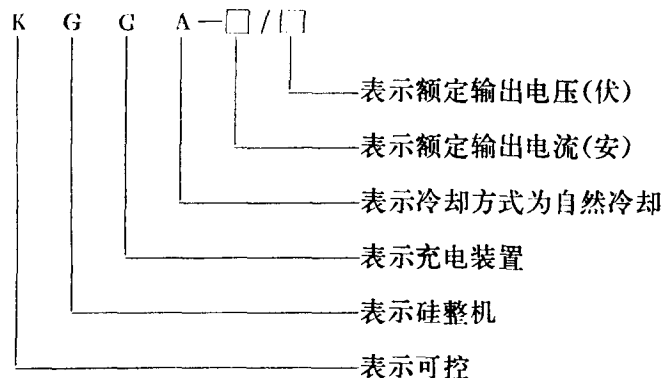
本装置主要为蓄电池充电用，也可作为非感性负载的直流电源用。

利用可控硅制成的充电机，重量轻，操作方便，维护工作量小。它是利用改变可控硅整流元件的触发相位的方法，改变可控硅元件的导通角度来均匀地调节直流输出电压和电流的。

本装置的调压范围从额定输出电压的 10% 左右调起。这样既简化了线路，减少了故障点，又不影响使用。

二、型号含义及规格

1. 本系列可控硅整流装置命名为：



2. 目前本厂生产的三相 KGCA 系列规格如下：

KGCA — 15/330

KGCA — 30/165; 230; 330

KGCA — 60/36; 72; 90; 110; 165; 230; 330

KGCA — 100/36; 72; 90; 110; 165; 230; 330

各规格的外形尺寸及重量：(见表 1)

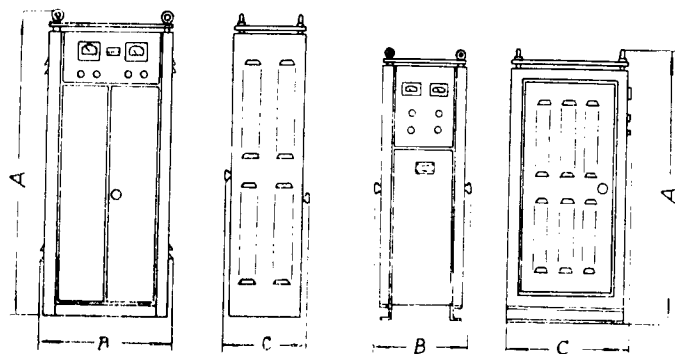


表 1

规 格	外 型 尺 寸 (mm)			重 量 (kg)
	A	B	C	
KGCA-15/330	930	520	560	(约) 130
KGCA-30/165	930	520	560	" 130
KGCA-30/230	1310	580	720	"
KGCA-30/330	1690	720	480	"
KGCA-60/36	1310	580	720	"
KGCA-60/72	1310	580	720	" 155
KGCA 60/90	1310	580	720	" 160
KGCA-60/110	1690	720	480	" 190
KGCA-60/165	1690	720	480	" 225
KGCA-60/230	1690	720	480	" 245
KGCA-60/330				
KGCA-100/36	1310	580	720	" 150
KGCA-100/72	1690	720	480	" 220
KGCA-100/90	1690	720	480	
KGCA-100/110	1690	720	480	" 227
KGCA-100/165	1310	580	720	" 232
KGCA-100/230	1690	800	530	
KGCA-100/330				

三、应 用 范 围

1. 海拔高度不超过 1000 米。
2. 环境温度 $\pm 40^{\circ}$ 之内, 空气相对湿度不大于 85%。
3. 无腐蚀、爆炸和其它危害性气体, 无冰雪、雨水浸入箱体内部。
4. 工作间通风良好。

四、工 作 原 理

1. 主电路: 本装置采用三相半控桥式整流电路。三相交流电源经热继电器 JR 和接触器 QC 引至主变压器 ZLB 的一次, 由 ZLB 变压后经快速熔断器引到三相半控整流桥, 由该整流桥整流后, 输出脉动直流。控制可控硅整流器 135 KGZ 的导通角, 便可以调整整流桥输出的直流电压与电流。

2. 主电路的保护: 可控硅具有许多优点, 但是它有一个主要缺点即过载能力差 (热容量低), 应用时如果不加保护, 常常因为过载而导致损坏。

(1) 过电流保护: 本装置采用快速熔断器 KRD (或螺旋式熔断器 RD) 来作短路保护。用热继电器 JR 和过电流继电器 LJ (直流输出小于 60 安, 无过流继电器) 作短路以外的过电流保护。

(2) 过电压保护: 电源电压波动、电源变压器的开闭、快速熔断器的熔断以及电源侧侵入的浪涌电压等都会造成可控硅的过电压。本装置利用装在交流侧的三角阻容装置 R_a 、 C_a 等来吸收以上所叙的交流侧过电压。

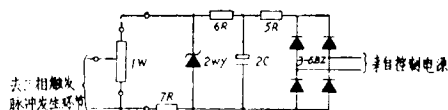
用与硅元件并联的阻容 $1 R_a$ 、 $1 C_a$ 等六组换相阻容, 来吸收可控硅元件在承受换向电压时产生的过电压。

3. 控制电路: 本装置控制电路采用单结晶体管触发电路, A、B、C 三相各有一套独立的触发环节, 其线路相同, 均由移相环节控制。

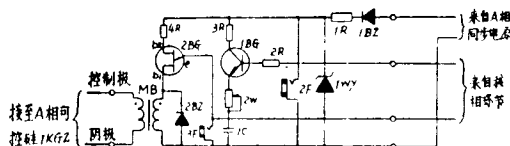
(1) 移相环节: (插件 I) 移相环节由 3—6 BZ, 2 G, 稳压管 2WY 和电位器 1 W 等组成, 其电路如图 1 示。此环节的作用是输出一个可以变化的稳定直流讯号去控制“触发脉冲发生环节”中的三极管 1 BG。调节电位器 1 W 就改

变了这一控制讯号的强弱，从而改变了触发脉冲相位。

(2) 触发脉冲发生环节：(插件Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ)此环节均由同步电源，削波，RG 移相及脉冲形成等几个环节组成。它的作用是产生脉冲，去触发主电路中可控硅整流器 1、3、5 KGZ 的控制极。以 A 相为例说明，其电路如图 2 所示。

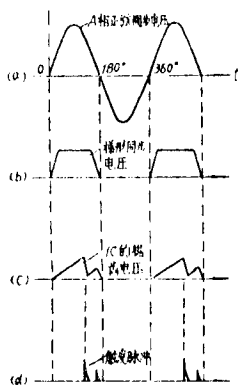


(图 1)



(图 2)

由同步电源引来的交流同步电压经二极管 1 BZ 检波，并经稳压管 1 WY 削波后得到一幅度稳定的梯形同步电压，其波形见图 3(b)，由话筒插座孔 2 F 测量。梯形同步电压经 4 R 和脉冲变压器 MB 一次侧加到单晶体管 2 BG 的两个基极 b_1 — b_2 上，2 BG 发射极电压 u_e ，即电容 1 C 的电压是通过三极管 1 BG



(图 3)

向电容 1 C 充电而逐渐建立起来的。改变来自移相环节的控制讯号的大小，就改变了三极管 1 BG 的等效电阻，即改变了 1 BG 对 1 C 充电电流的大小，因而改变了对 1 C 的充电速度（改变了 1 C 的充电时间常数）。当 1 C 的电压充到单晶体管 2 BG 的峰点电压 u_p 值时，1 C 通过 2 BG 的发射极 e 和第一基极 b_1 及脉冲变压器 MB 的一次迅速放电。1 C 两端出现一锯齿波形，波形见图 3(c)，由话筒插座孔 3 F 测量。放电电流在 MB 一次侧产生一尖脉冲电压，此电压同时感应到 MB 的二次侧，波形见图 3(d)，由二次侧输出至 A 相可控硅 1 KGZ 的控制极，触发该可控硅。

移相环节的控制讯号越大, 1C 充电的速度就越快, 触发脉冲相位越前移, 可控硅导通角就越大, 输出电压就高。因此改变移相环节讯号的大小就可改变输出电压, 电流的大小。

此环节的同步电压底宽 180° 电角度, 未采取扩大移相范围的措施, 对应于三相半控桥式整流线路, 移相控制角 α 只在 150° 电角度范围内调节。因此主电路的直流输出电压不从零调起, 而从输出额定电压的 10% 调起。

由于三个脉冲插件所用电器元件的参数差异, 造成三个脉冲发生环节输出脉冲相位的不一致, 导致三相可控硅导通角度大小不一, 造成三相不平衡。电位器 2W 就是为调节三相对称度的。

(3) 同步电源: 此环节的作用是保证主电路与触发电路的同步, 并供给触发电路以工作电源。

五、注 意 事 项

1. 由于可控硅整流元件和硅整流元件承受电流、电压的过载能力差, 因此使用时输入电压不能超过额定电压的 10%。直流侧无论有无负载, 凡要交流侧接通后就严防短路和正、负极接反。

2. 本装置为可控硅整流装置, 不允许在可控硅元件导通角较小的情况下 (即直流输出电压较低的情况下) 通过额定电流, 否则将导致可控硅元件过热烧坏。因此在使用中如果需要输出电压低时, 应相应降低输出电流数值。

本装置安全工作区域曲线如图 4, 必须严格遵守以延长可控硅使用寿命。

3. 工作中如果发现电位器调节作用失灵时, 应检查变压器和主电路是否短路, 负载是否接入, 触发线路及各元件是否损坏。并检查各部位波形。

如要更换某部件时, 要参照原有型号规格, 保持线路原有性能。如要更换可控硅元件, 须按元件合格证上的控制极触发电流及触发电压选配。

4. 本装置可以连续使用, 使用中各部分的允许温度如下:



图 4

部 位	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	测 量 方 法
变压器铁芯	110	点温计法
变压器线圈	105	点温计法
可控硅整流元件管壳	70	点温计法
硅整流元件管壳	110	点温计法
箱体表面	60	点温计法

5. 为了使整流输出电压能从“额定输出电压的 10%”连续调至最大值，触发电路与其所控制的主电路必须严格同步。

6. 不得用兆欧表摇测本装置绝缘强度，如需要时用万用表测量即可。

7. 用于多组蓄电池充电时，因各蓄电池内阻不同，均安装均流电阻。

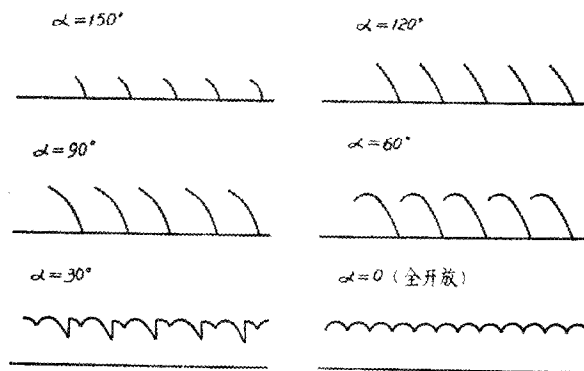
六、装置在使用前的检查与调试

本装置在出厂前对触发电路与主电路的同步，三相触发脉冲发生环节的对称，过流继电器的动作电流等各项均进行了调定，整个系统运行正常。但是经过运输，震动后装置各部位可能发生松动或引线松脱，元件脱焊等现象，因此

在使用前要作：

1. 按接线图认真检查线路。

2. 用示波器检查各调试点（话筒插座孔）的波形。2F, 3F 波形如前所述。在不同的控制角 α 时，1F 所测输出电压波形如图 5。



(图 5)

七、使用程序

1. 将 50 周三相四线 380 伏交流电源接至主回路板左下方“输入”接线端子上。
2. 将负载接至输出“+”“-”接线螺丝上，注意防止负载短路。如负载为蓄电池时，注意极性，此时面板上电压表读数为蓄电池原有电压。
3. 将面板上标有“电压调整”的电位器 1W 逆时针旋到头。
4. 按面板上起动按钮，接触器 QC 吸合，指示灯亮。表示主电路及控制电路的电源接通。顺时针缓慢旋动电位器 1W 到一定角度，电压表，电流表数值逐渐增加，直至所需的工作电压和电流。当然工作点一定要在所给的“安全工作区域”内。
5. 工作完毕，先将电位器 1W 逆时针缓慢旋到点，再按停止按钮切断电源。

八、整机成套性

出厂时附话筒插头一个(供观察波形用)，使用说明书一份。

电气元件明细表

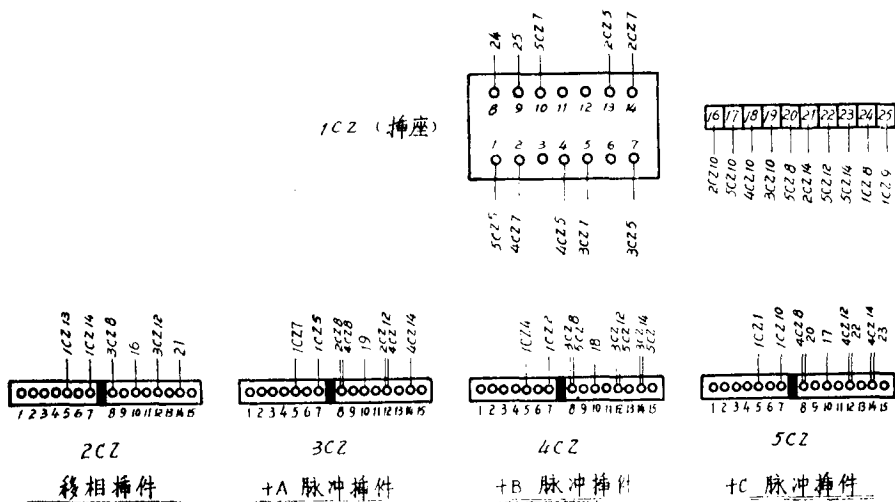
序号	符 号	型 号	名 称	数量	技 术 数 据	单位	备 注
			主电路部分				
1	JR	JR 15-40/2	热继电器	1		个	
2	QC	CJ 10	交流接触器	1		个	
3	ZLB		三相变压器	1		台	本厂自制
4	KRD	RSO	快速熔断器	1		只	
5	1.3.5 KGZ	3CT	可控硅整流元件	3		只	

续表

序号	符 号	型 号	名 称	数量	技 术 数 据	单位	备 注
6	2.4.6 GZ	2 CZ	硅整流元件	3		只	
7	1J	JL ₈	直流过流继电器	1		只	
8	C_a, C_b, C_c	CZJD	金属化纸介电容	3		只	
9	$R_a R_b R_c$	RXYC-15	线绕电阻	3		只	
10	A	61C1	直流电流表	1		只	带分流器 FL
11	V	61C1	直流电压表	1		只	
12	1 R_a	RT-0.5	碳膜电阻	6		只	
13	1 C_a	CZJX	金属化纸介电容	6		只	
14	TA, QA.	LA-2	按钮	2		个	红绿各 1
			控制电路部分				
15	1~6 BZ	2 CP 12	硅二极管	6	100 V, 100 ma	只	
16	1 R	RT-1	碳膜电阻	3	2.4 K-1	只	
17	2 R	RT-0.25	碳膜电阻	3	10 K-1	只	
18	3 R	RT-0.25	碳膜电阻	3	1 K-1	只	
19	4 R-7 R	RT-0.25	碳膜电阻	4	300 Ω -1	只	
20	5 R, 6 R	RT-1	碳膜电阻	2	200 Ω -1	只	
21	1 WY	2 CW 21 K	稳压二极管	3	19~24.5 V 20 ma	只	
22	2 WY	2 CW 21	稳压二极管	3	3.2~4.5 V 30 ma	只	
23	1 W	WX-030	线绕电位器	1	3 W-1 K	只	

续表

序号	符 号	型 号	名 称	数量	技 术 数 据	单 位	备 注
24	2 W	WX 3-11	线绕电位器	3	2.2 K-1	只	
25	1 BG	3 DG 8 B	硅三极管	3		只	
26	2 BG	BT31 D	单结晶体管	3	分压比 0.45/0.75	只	
27	1 C	CZJX	金属化纸介电容	3	160~0.47-Ⅱ	只	
28	2 C	CDX-1-CP	电解电容	1	100 μ -15 V	只	
29	1 B, 2 B, 3 B		同步电源变压器	3	15 VA 220V / 65.65.6	台	
30	4 B		电源变压器	1	15 VA 220 V / 70.45 V	台	
31	MB		脉冲变压器	3	1:1 ϕ 0.18 mm 350匝	台	
32	XD		指示灯	1	6.3 V 灯泡	个	
33	1F, 2F, 3F	CK 2	话筒插座	7		个	



插件底板接线图