

充放电装置

KDQ6-ZDCF

三相晶闸管数控器

使 用 手 册

产品安装,使用之前请认真阅读本使用手册.

请妥善保管好本手册以备今后参阅.

株洲市华维变流数控设备有限公司

地址：湖南省株洲市石峰区红旗北路 186 号 邮编：412001

电话：0731-28436893 0731-22605939 0138-07336044

传真：0731-22605939 E-mail:huaweiacdc@126.com

网站：<http://www.ChinaAcDc.com>

1. 概述

KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器，专用于三相晶闸管充放电装置的数字控制，是一种可靠性高、自动控制精度高、可带通讯、可双通道热冗余工作的高档三相晶闸管全数字控制器。能配 **MCK 系列液晶中文手操器、触摸屏、PC 机**进行显示、操作、联网通讯。

KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器适用于控制要求高的大、中、小型三相晶闸管充放电装置。

电源采用军工级变压器，性能稳定可靠。三相同步方案，适应交流 5V~500V 各种同步电压。采用特殊处理，抵抗中频干扰。**模糊 PID、人工整定 PID、定制 PID、智能参数自整定 PID**，多种高性能 PID 方案，适应不同性质负载，控制精度高，动态特性好。数字触发器，脉冲不对称度 $\leq 0.1^\circ$ 。军工级脉冲变压器，脉冲前沿陡度 $\leq 1\mu\text{s}$ 。抗雷击现场工业总线，标准的 RS485 通讯接口，适应强磁干扰的恶劣环境，通讯稳定可靠。

KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器以高档工业级的单片机为核心，实现全数字控制、数字触发。所有控制参数均为数字量，无温度漂移变化。将电源、同步、数字 PID、数字触发、脉冲变压器、现场工业总线通讯模块集成于一体，两层嵌入式结构，体积小。安装、接线灵活方便。

KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器直接触发六个 KP3000A 晶闸管元件的设备，外接**脉冲功放器**，适应多于六个晶闸管元件的大型晶闸管整流设备。

KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器带一路全双工通讯接口用于**数控器**之间双通道热冗余；带一路抗雷击、工业级、标准 RS485 讯接口，用于连接**手操器**；通过**手操器**网络通讯接口，可连接工业 PC 和 PLC，组网组态。

良好的柔性和智能：能实现手动、自动无扰切换；远控、近控无扰切换；双通道热冗余系统能实现主、从无扰切换；冗余切换（主控方瘫痪，冗余方自动无扰切换成主控方）。

完善故障检测及报警功能：实时检测过流、过压；控制角越度、超深；反馈、同步丢失；自身内部故障，故障报警显示直观。

完备的操作方案：①用模拟电位器给定；②用手操器操作；③连接工控机通过工控机控制界面操作。

良好的人机界面：手操器、工控机都具有友好的人机界面。控制角、给定量、电流值、电压值、通讯状态、工作方式、故障、报警情况直接显示，操作一目了然。

良好的开放性：可配合各种工业组态软件一同使用，进行组网、组态，提升被控设备档次。

双通道热冗余功能：两台数控器，热冗余口互连，并列协调控制，决无抢控与排斥现象。主控、从控无扰切换。主控方瘫痪，冗余方自动、无扰切换成主控方，真正实现双通道热冗余控制。极大提高控制系统可靠性。

调试简单，现场调试量小，一般不要示波器即可完成。

每一部件均经过了严格的软件测试、硬件老化，以确保工作稳定可靠。

2. 产品名称、型号、用途

产品名称 ：充放电装置三相晶闸管数控器	产品型号 ：KDQ6-CF
用途 ：用于 晶闸管充放电装置 的数字化控制	

3. 适用装置：适用于蓄电池充放电装置。有源逆变装置。

4. 适用电路：（带●标记的主电路为本型号数控器适用的主电路）

KDQ6 系列数控器适用的主电路	本数控器适用的主电路
三相全控桥式可控整流电路。	●
三相全控桥晶闸管有源逆变电路。	●
带平衡电抗板的双反星形可控整流电路。	●
变压器原边交流调压，副边二极管整流电路	●
三相交流调压	●

5. 正常使用条件

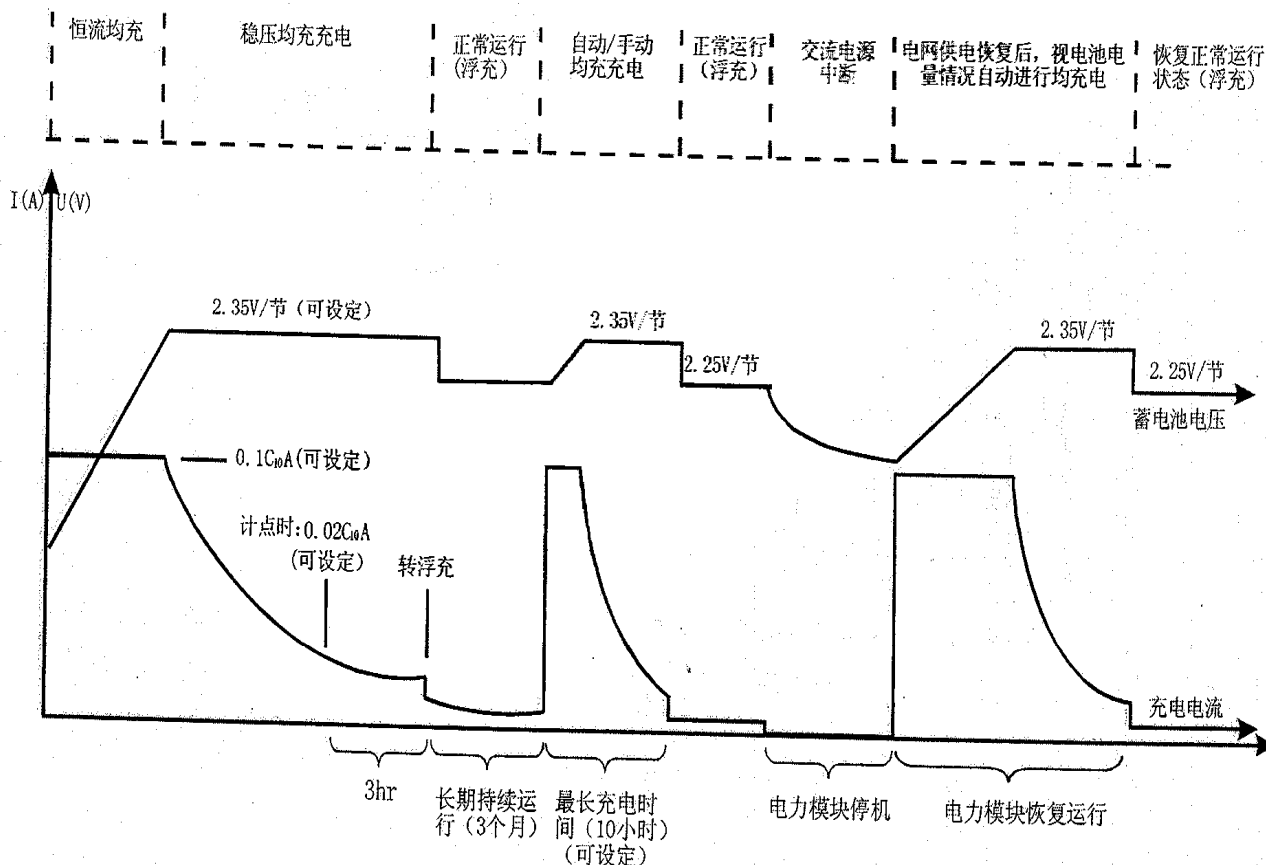
- (1) 海拔高度不超过 2000M。
- (2) 环境温度：-10℃—+40℃。
- (3) 空气最大相对湿度不超过 90%(在相当于空气温度 20±5℃)。
- (4) 运行地点无导电爆炸尘埃，没有腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。
- (5) 无剧烈振动和冲击。

6. KDQ6 型三相晶闸管数控器功能表 (带●标记的功能为本型号数控器具有的功能)

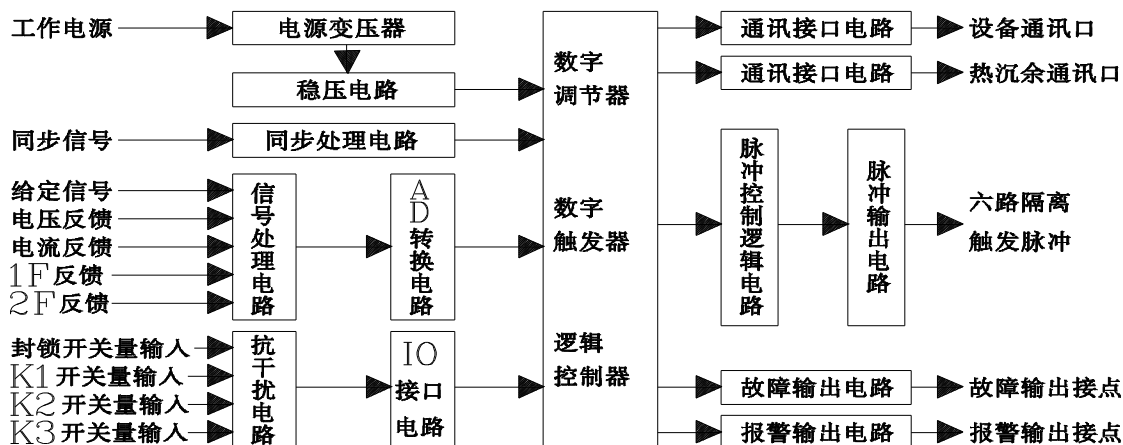
运行操作	参数设定	调试操作	通讯功能	故障、报警处理
<ul style="list-style-type: none"> ● 电位器给定操作 ● 手操器给定操作 ● 控制角显示 ● 手动/自动显示 ● 稳流/稳压显示 ● 整流/逆变显示 <p style="text-align: center;">模式设定</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 运行/封锁切换 ● 手动/自动切换 ● 稳流/稳压切换 ● 整流/逆变切换 	<ul style="list-style-type: none"> ● IF 通道电流显示 ● IF 通道过流值设定 ● IF 通道截流值设定 ● UF 通道电压显示 ● UF 通道上限设定 ● UF 通道下限设定 ● UF 通道截压值设定 ● 整流 α 控制角最小值设定 ● 逆变 α 控制角最小值设定 ● 参数永久保存 	<ul style="list-style-type: none"> ● 脉冲钟点数选择 ● 脉冲相位微调 ● PID 调节器选择 ● P 系数设定 ● I 系数设定 ● D 系数设定 ○ 移相范围选择 ○ PID 参数自整定 ○ 脉冲自适应主路 	<ul style="list-style-type: none"> ● 手操器通讯 ○ 网络通讯 ○ 网络地址设定 ○ 热冗余通讯 	<ul style="list-style-type: none"> ● 故障列表显示 ● 报警列表显示 <p style="text-align: center;">其他功能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 封锁急停功能 ● 软起动功能 ● 系统软件复位
<p>◆ 小假负载: 接一段电炉丝代替真负载, 使输出额定直流电压时直流电流在 10~20A。</p> <p>◆ 智能热冗余控制系统: 两台数控器, 热冗余口互连, 并列协调控制, 决无抢控与排斥现象。主控、从控无扰切换。主控方瘫痪, 冗余方自动、无扰切换成主控方, 真正实现双通道热冗余控制。极大提高控制系统可靠性。</p> <p>◆ 主控/冗余无扰切换: 双通道互为热冗余的两套 KDQ6 控制系统, 谁作主控谁作从控, 可以人工设定。切换过程无扰动。</p> <p>◆ 冗余切换: 主控方因内部故障瘫痪, 冗余方自动无扰切换成主控方。</p> <p>◆ 脉冲自适应主路: 主路接小假负载, 调整电压反馈幅度范围在 5~8 伏范围内, KDQ6 自动调整脉冲的起点、终点、移相范围、脉冲分配的正反序, 使脉冲移相自适应主路。无需人工干预, 比人工整定更精确。</p> <p>◆ 脉冲钟点数选择: 通过选择脉冲钟点数, 脉冲能适应主路相位, 正确移相。</p> <p>◆ 脉冲相位微调: 通过脉冲相位微调, 脉冲精确对准主路相位移相, 误差 $\leq 1^\circ$ 微调范围 $0^\circ \sim 30^\circ$</p> <p>◆ 移相范围选择: 范围 0~3。 0: 120°, 1: 150°, 2: 180°, 3: 90°</p> <p>◆ 无扰切换: 切换时, 电源输出没有变化。</p> <p>◆ 急停功能: FS 端子与 0V 端子短接, KDQ6 立即停发触发脉冲。FS 端子悬空允许发触发脉冲。</p> <p>◆ 软起动功能: KDQ6 送电, 经自检, 输出慢速爬升至给定输出。常规 0~30 秒时间可调, 出厂软起动时间设定为 5 秒。</p> <p>◆ 回零保护功能: KDQ6 送电, 经自检, 检查给定值不是零, 不输出触发脉冲。给定回零, 正常工作。</p> <p>◆ 系统软件复位: 通过软件命令方式使系统复位。</p> <p>◆ 系统硬件复位: 通过开关量接口, 以硬件命令方式使系统复位。</p> <p>◆ 参数永久保存: 调试改变 KDQ6 数控器的控制参数, 保存在 RAM 中, 停电会消失。若想永久保存调试整定好的控制参数, ①将 SW1、SW2 的 1~8 位设为 OFF、OFF、OFF、OFF、OFF、ON、OFF、OFF, 允许保存, ②启动参数永久保存功能, ③将 SW1、SW2 的 1~8 位全设为 OFF, 禁止保存</p> <p>◆ PID 参数自整定: 控制器自动测量负载特性, 得到适应负载的最佳算法。比人工调整更精细。特型负载, 负载特性与负载工况相关联, 变化大, PID 只能人工整定。</p> <p>◆ PID 调节器选择:</p> <p>PID0 动态快速 PID, 适用于阻性负载。</p> <p>PID1 为中速 PID, 自动调节综合性能优良, 适用于阻容、阻感性负载。</p> <p>PID2 适应大惯性被控对象, 如容性负载稳压、感性负载稳流。</p> <p>PID3~PID7 为人工 PID 调节器, 可人工调整 P 参数值、I 参数值、D 参数值。</p> <p>PID8 用户定制 PID, 适应特种负载。</p> <p>PID9 用户定制 PID, 适应特种负载。</p>				

充放电控制器特有功能：

- 一. 具有充电、放电两种工作状态，两种工作状态只有在控制器停止状态才能切换。
- 二. 充电状态可设定 4 种工作方式：0 恒控制角、1 手动稳流、2 手动稳压、3 自动充电。
- 三. 在自动充电工作方式，具有以下性能。
 - ① 充电电压低于下限，控制器自动转为恒流均充。电流大小取决于电流给定。
 - ② 充电电压高于上限，控制器自动转为恒压均充。电压大小取决于电压给定。
 - ③ 恒压均充时检测电流小于电流下限后，延时设定的时间自动转入浮充状态，浮充状态给定值取决于浮充给定
 - ④ 具有均充时间控制，均充时间到达设定值后，自转放浮充状态。
 - ⑤ 具有浮充时间控制，浮充时间到达设定值后，自动转入稳流均充状态。
- 四. 放电状态可设定 2 种工作方式：0 手动放电、1 恒流放电。
 - ① 具有放电时间控制，放电时间到达设定值后，系统自动终止放电。
 - ② 具有放电电压检测功能，当检测到电压低于电压下限后，系统自动终止放电。
- 五. 停电后开机，控制器继承上次停电时刻运行状态。故障停机后开机，控制器自动转为手动恒控制角方式，需要人为干预后才可以继续运行。
- 六. 控制器可以根据用户设定参数对蓄电池进行均充、浮充状态控制，充电过程严格按照蓄电池充电曲线进行，典型的为 U-T 曲线充电技术，如下图：



7. 工作原理 (KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器原理方框图如下:)



本控制器是以高档工业级的单片机为核心组成的全数字控制、数字触发系统，它由电源变压器、电源稳压电路、三相同步电路及处理模块、数字调节器、数字触发器、六路相互隔离的脉冲输出电路、开关量输入、故障及报警输出电路、模拟量处理及 A/D 转换电路、参数设置及 LED 指示电路、通讯接口电路等部分组成。

8. 技术参数 (带●标记的参数为本型号数控器的有效参数)

- 主电路阀侧额定工作线电压: $\leq 800V(50HZ)$ 。
- 控制器工作电源: 单相 $220V \pm 10\%$; 电流 $A \leq 0.15A$ 。
- 控制器同步信号: 三相同步, $AC380V, 50HZ$, 电流 $A \leq 10mA$; 其他需定制。
- UF 电压反馈信号: $DC 0 \sim 5V$, 内阻抗 $\geq 20K \Omega$, 反馈信号最大共模电压 $\leq 5V$, 其他需定制。
- IF 电流反馈信号: $DC 0 \sim 5V$, 内阻抗 $\geq 20K \Omega$, 反馈信号最大共模电压 $\leq 5V$, 其他需定制。
- 1F 备用通道信号: $DC 0 \sim 5V$, 内阻抗 $\geq 20K \Omega$, 反馈信号最大共模电压 $\leq 5V$, 其他需定制。
- 2F 备用通道信号: $DC 0 \sim 5V$, 内阻抗 $\geq 20K \Omega$, 反馈信号最大共模电压 $\leq 5V$, 其他需定制。
- 给定电位器接口: 自带电源, 每个接口只能接一个 $R \geq 2.2K$ 电位器。
- 开关量输入节点: 自带电源, 禁止同其他电源混接。
- 热冗余通讯口: 全双工通讯口, 只能与另一台同型号数控器点对点通讯。
- S 通讯口: 抗雷击标准工业 RS485 通讯口, 与控制仪的 S 通讯口或其他标准工业 RS485 口点对点通讯。
- 故障及报警继电器输出接点: 故障和及报警各一对常开接点输出, 容量: $DC24V/1A$ 。
- 脉冲移相范围: 整流运行 $\alpha = 0 \sim 150^\circ$ 。逆变运行 $\beta = 30 \sim 90^\circ$ (相当于 $\alpha = 90^\circ \sim 150^\circ$)。
- 各相脉冲不对称度: $\leq 0.1^\circ$ 。
- 触发脉冲电压: $8V$ 。
- 最大脉冲电流峰值: $>800mA$ 。
- 脉冲宽度: 20° 宽、双窄脉冲列、间隔 60° ;
- 输出脉冲路数: 六路带调制的触发脉冲隔离输出。
- 整流 α 控制角最小值设定。
- 逆变 α 控制角最小值设定。
- 软起动时间 $0 \sim 30$ 秒时间可调。
- PID 动态响应时间 $\leq 50 ms$, 超调量 $\leq 10\%$ 。
- 最大外形尺寸: $260 mm \times 180 mm \times 80 mm$ 。

9. 端子与参数

(1) KDQ6 三相晶闸管数控器端子与参数表 (带●标记的端子为本型号数控板有效端子, 其他端子不接线):

功 能	端子号	端子名	参 数		选用导线
工作电源	●DZ1	L N	AC220V 0.2A		多股线 BVR1mm ²
同步信号	●DZ2	TA TB TC	常规:AC 3*380V 0.2A。其他需定制。		
电位器给定	●DZ3	+V	给定电源:DC10V, 最大输出 5mA		
		SV	电压信号:DC, 0~10V		
		0V	给定电源参考地		
电压反馈	●DZ4	UF	正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。	屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		0V	负端	反馈信号共模电压≤5V,	
电流反馈		IF	正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。	
		0V	负端	反馈信号最大共模电压≤5V	
备用通道	○DZ5	1F	正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。	
		0V	负端	反馈信号最大共模电压≤5V	
备用通道		2F	正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。	
		0V	负端	反馈信号最大共模电压≤5V	
故障继电器 输出节点	●DZ6	J1	常开节点, 接点容量:AC220V/1A		屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		J2			
报警继电器 输出节点		JA	常开节点, 接点容量:AC220V/1A		
		JB			
脉冲封锁输入	●DZ7	FS	两个端子断开正常工作		屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		0V	两个端子短接封锁脉冲。 其他需定制。		
K1 开关量输入		K1	两个端子断开禁止系统工作		
		0V	两个端子短接允许系统工作。 其他需定制。		
K2 开关量输入	●DZ8	K2	两个端子断开正常工作		屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		0V	两个端子短接控制器复位。 其他需定制。		
K3 开关量输入		K3	两个端子断开整流运行		
		0V	两个端子短接逆变运行。 其他需定制。		
热冗余通讯口	○DZ9	RX	通讯接收端	通讯距离≤1M	屏蔽三绞线 RVS 1mm ²
		DX	通讯公共端		
		TX	通讯发送端		
S 通讯口 (设备通讯口)	●DZ10	SA	通讯线正端	通讯距离≤1200M	屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		SA			
		SB	通讯线负端		
		SB			
6 路触发脉冲	●DZ11	1G1	1 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
		1K1			
	●DZ12	1G2	2 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		
		1K2			
	●DZ13	1G3	3 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		
		1K3			
	●DZ14	1G4	4 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		
		1K4			
	●DZ15	1G5	5 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		
		1K5			
	●DZ16	1G6	6 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A		
		1K6			

10. 开关量定义、故障报警列表 (带●标记的功能为本型号数控器有效的开关量和有效的故障、报警):

开关量定义	故障	报警	处理
● FS 悬空正常工作 FS 接 0V 为外部封锁	● IF 通道过流	● IF 通道截流	故障处理: ①发生故障, 封锁触发脉冲 ②故障继电器闭合 报警处理: 报警继电器闭合
● 两个端子断开禁止系统工作 两个端子短接允许系统工作。	● UF 通道过压	● UF 通道截压	
● 两个端子断开正常工作 两个端子短接控制器复位	● 同步丢失	● IF 通道反馈丢失	
● 两个端子断开整流运行 两个端子短接逆变运行	● KDQ6 内部故障	● UF 通道反馈丢失	
		● α 角下限报警	
		● α 角上限报警	
		○ S 口通信中断	
		○ R 口通信中断	

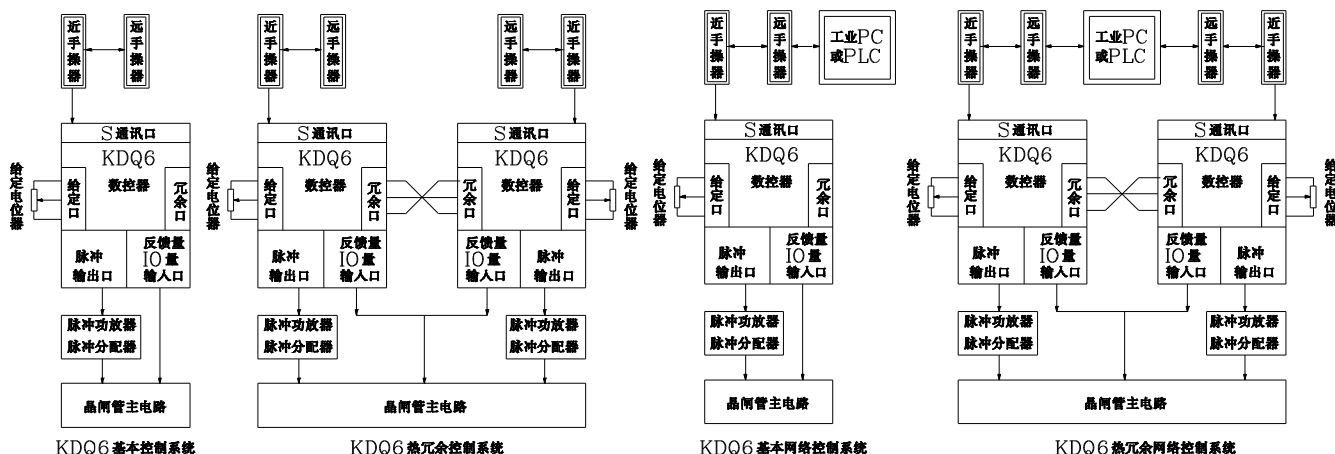
11. LED 数码管、发光二极管显示含义

数码管	代码	含义	代码	含义
	00	正常运行	10	同步丢失
	01	回零保护	11	内部故障
	02	外封锁	12	IF 截流
	03	K1 闭合	13	UF 截压
	04	K2 闭合	14	α 角越限
	05	K3 闭合	15	IF 反馈丢
	06	IF 过流	16	UF 反馈丢
	07	UF 过压	17	1F 反馈丢
	08	1F 超上限	18	2F 反馈丢
09	2F 超上限	全息	CPU 停止运行	

发光二极管	名称	含义	
	DL1	主板工作电源 1 指示	亮表示正常, 灭表示不正常
	DL2	主板工作电源 2 指示	亮表示正常, 灭表示不正常
	TL1	同步指示	亮表示正常, 闪烁表示故障
	5XD	CPU 板通讯电源指示	亮表示正常, 灭表示不正常
	5CD	CPU 板工作电源指示	亮表示正常, 灭表示不正常
	SND	RS485 口通讯指示	闪烁表示通讯正常, 不闪烁表示通讯不正常
	RYD	热冗余口通讯指示	闪烁表示通讯正常, 不闪烁表示通讯不正常

12. KDQ6 网络和热冗余控制系统的组建

- ① 一台 KDQ6 数控器、一个电位器、一台或两台手操器 (一台作近控手操器, 另一台作远控手操器)、构建一个适应 6 只晶闸管设备的基本控制系统。
- ② 两个一样的基本控制系统热冗余互连, 构建一个高可靠性的热冗余控制系统。
- ③ 基本控制系统、热冗余控制系统, 都能通过手操器的网络接口接入 PLC、工业 PC, 构建一个功能强大的网络控制系统。设备变成网络设备, 提升设备档次。
- ④ KDQ6 数控器通过增加脉冲功放器和脉冲分配器, 能控制有 6 只以上晶闸管电流上万安的大型可控整流设备。
- ⑤ 控制系统的组建图如下:



13. 连接

KDQ6 三相晶闸管数控器的双通道热冗余互连，与手操器、电位器、脉冲功放器、脉冲分配器、工业 PC 或 PLC 的线路连接参见 **KDQ6 网络热冗余数控系统连线示意图**

14. KDQ6 通讯、连网、工控组态

(1) **通讯连接**：PC 机或 PLC 通过标准工业 RS485 通讯口能与单台 KDQ6 三相晶闸管数控器进行点对点通讯。将 PC 机或 PLC 的标准工业 RS485 通讯口接长度不超过 1200 米的双绞屏蔽电缆，双绞线的另一端接 KDQ6 三相晶闸管数控器的设备通讯口即 S 通讯口。

(2) **通信规约**：① 通讯协议：标准 MODBUS-RTU 协议。② 通讯接口：防雷击标准 RS485 接口。

③ 波特率：9600bit/s。

(3) **工业组态参数映射**（需要并订购网络功能的用户参见使用手册后面附表）

15. 连线

连线参见 KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器连线图。

16. 外形尺寸及安装

KDQ6 数控器最大外形尺寸 260mm（长）×180mm（宽）×80mm（高）。

安装只需 4 个 $\Phi 4$ 螺栓。详细情况参见 **KDQ6 充放电装置三相晶闸管数控器外形及装配图**

17. KDQ6 数控器调试

(1) KDQ6 数控器连手操器

用专用通讯线连接**数控器** S 口（端子名 SA、SB）和**手操器** DB9 通讯口，先送数控器工作电源，再送手操器工作电源。手操器没有**正在通讯**...的显示，按键正常，界面变化，则数控器与手操器通讯正常。否则检查通讯双绞线是否接反，并接正确。

(2) **接小假负载**：在晶闸管电源主路的正负母线间，接一段电炉丝，使输出额定直流电压时直流电流在 10~20A。

(3) 小假负载调试

① **置 KDQ6 手动、充电方式工作。**

② **脉冲初步检查**：数控器、手操器送电后，升给定，KDQ6 出脉冲。检查脉冲是否到元件。

③ **选择脉冲钟点数**：手操器**脉冲钟点数选择**功能，能改变脉冲钟点数。选择合适的脉冲钟点数，使 KDQ6 脉冲适应主路，实现给定从 0~最大，主路输出电压也从 0~最大，变化平滑又没有失控。

④ **更精细脉冲移相调整**启用**脉冲相位微调**功能。

⑤ **有脉冲自适应主路功能的用户，可以启动本功能，使 KDQ6 脉冲自动适应主路，无需人工整定，比人工整定更精确。本功能只能在小假负载调试时使用。**

⑥ **脉冲移相检查**：旋动给定电位器，或通过手操器改变给定，给定从 0~最大，主路输出电压也从 0~最大，变化平滑又没有失控。则数控器的脉冲钟点数选择正确。

⑦ **调整电压反馈幅度**：必须保障反馈电压随主路线性变化， $5V \leq U_F$ 幅度 $\leq 10V$ 。调整反馈比例实现。

⑧ **通过手操器整定以下参数**：① UF 通道过流值，② UF 通道截流值，③整流 α 控制角最小值设定，④ 逆变 α 控制角最小值设定。⑤ 如果控制系统为热冗余系统，在**小假负载调试环境中完成双通道主/从无缝切换功能**的检验，⑥ 如果控制系统为联网系统，在假负载调试环境中，用组态界面完成 **KDQ6 数控器**的相关功能调试。

(4) 大假负载调试

① **接大假负载**：接大假负载，使输出电流能达额定电流 50%左右。送数控器、手操器工作电源。

② **通过手操器使用手册整定**：① IF 通道过流值，② 1F 通道过流值（没有用时，无需调试），③ 2F 通道过流值（没有用时，无需调试），④ IF 通道截流值，⑤ 初步选择一个 PID 方案

③ **本步主要工作**：接大假负载、做好过流截流保护。

(5) 真负载调试

① **接真负载**，使输出电流为额定电流的 10%~50%左右。送数控器、手操器工作电源。

② **PID 调节器选择**：根据手操器使用手册的 **PID 调节器选择**操作。选择一个适合被控对象的 PID，实现系统最优控制。如果选择人工 PID，象模拟 PID 一样人工调整 P 参数、I 参数、D 参数，实现系统最优控制。有 **PID 参数自整定**的用户，启动本功能控制器自动得到适应负载的最佳算法，比人工调整更精细。

③ **装置在自动闭环工作状态下**，如果系统发生振荡，通过改变 PID 类型、调整 PID 的 P、I、D 参数均可使系统稳定工作

④ **本步主要工作**：接真负载，调试自动闭环功能，确定最佳 PID 方案。

(6) 放电功能调试

- ① KDQ6 控制器 K3 接 0V, 进入逆变工作状态。
- ② 逆变放电可以手动开环放电, 也可以自动闭环稳流放电。
- ③ 运行前设定好逆变 α 控制角最小值。

18. 常见故障及排除

- ◆KDQ6 数控器与手操器不能通讯: 检查通讯线是否接反, 确认接线正确。
- ◆无直流电压输出: ① 检查数控器工作电源是否正常。② 检查是否外部脉冲封锁。③ 通过控制仪查询故障并处理。
- ◆输出直流电压不能从零至额定值连续可调, 有电压跳变: 检查是否有导通性能不好的晶闸管并更换。
- ◆输出直流电压不稳定, 甚至有负电压: ①检查是否负载开路或输出的直流电流太小, 晶闸管不能维持导通状态。②检查是否有导通性能不好的晶闸管并更换。
- ◆输出直流电压调不到额定值: ①检查电源电压是否偏低。②检查对应于额定电流时电压反馈信号值是否超过 10V, 如是则需降低反馈信号。③检查设置的截压、截流值是否太小, 数控器运行在截压、截流状态, 使输出受到限制。④检查输出脉冲指示二极管是否都亮, 如有不亮, 则是脉冲输出回路有故障, 可能是: 1. 数控器晶闸管的脉冲线开路; 2. 晶闸管控制极开路。
- ◆输出直流电流调不到额定值: 如果输出直流电压能调到额定值, 输出直流电流不能调到额定值, 则整流设备正常无故障, 这种现象是由于负载电阻偏大造成的。

19. 注意事项

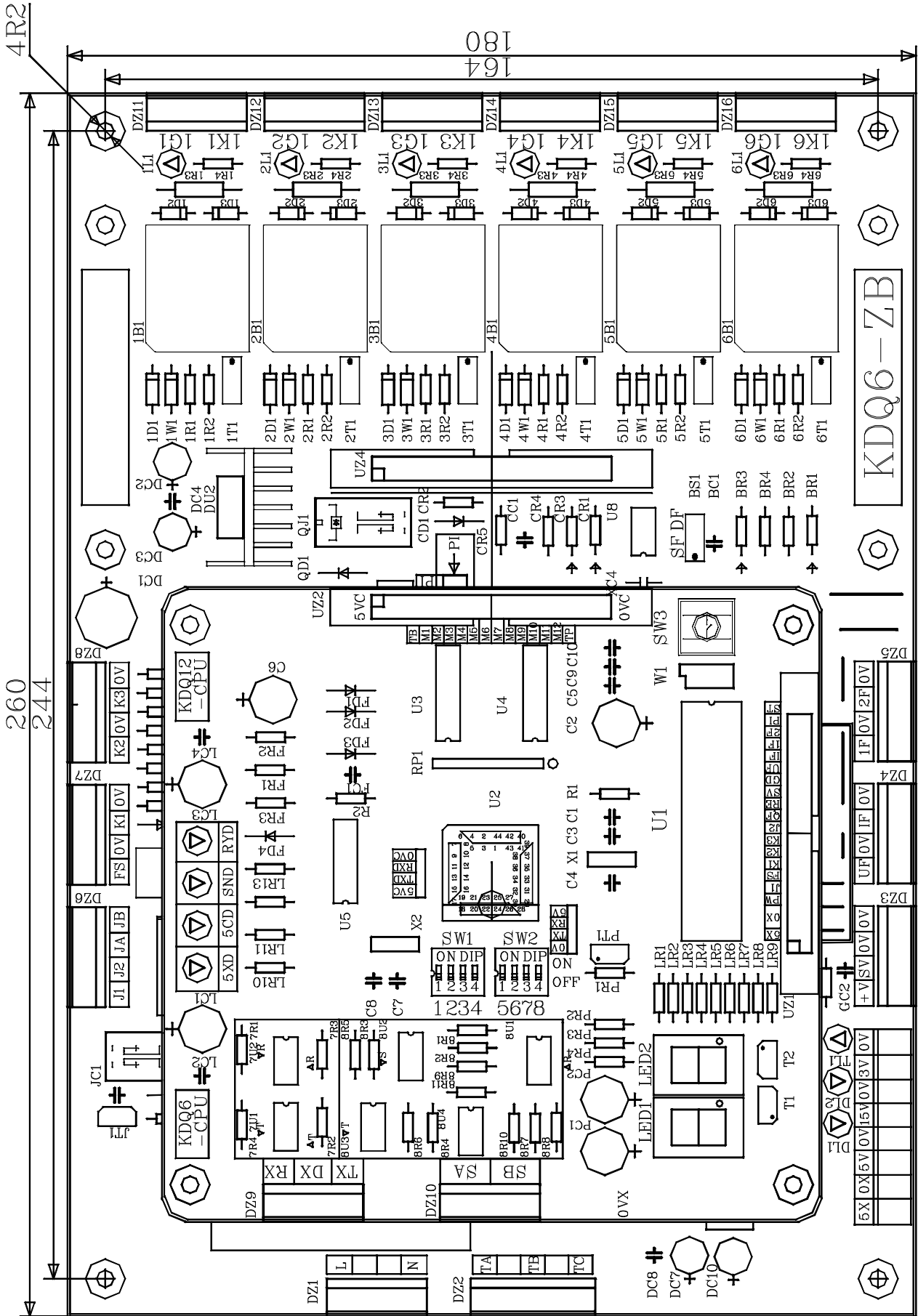
- (1) 晶闸管装置作绝缘测试时请取下数控器, 否则可能造成数控器永久性损坏。
- (2) 通讯线、触发脉冲线请选用带屏蔽双绞线, 并注意接线极性, 不能接反。
- (3) 内部电路及参数修改, 恕不另行通知。
- (4) 在使用中, 数控器以外部件的损坏, 本公司概不负责。
- (5) 保修期内, 不得拆机, 毁坏保修标签, 用户参数标签。
- (6) **使用中, 不用的反馈通道与 0V 端子短接。**

20. **附件:** 使用说明书一份。

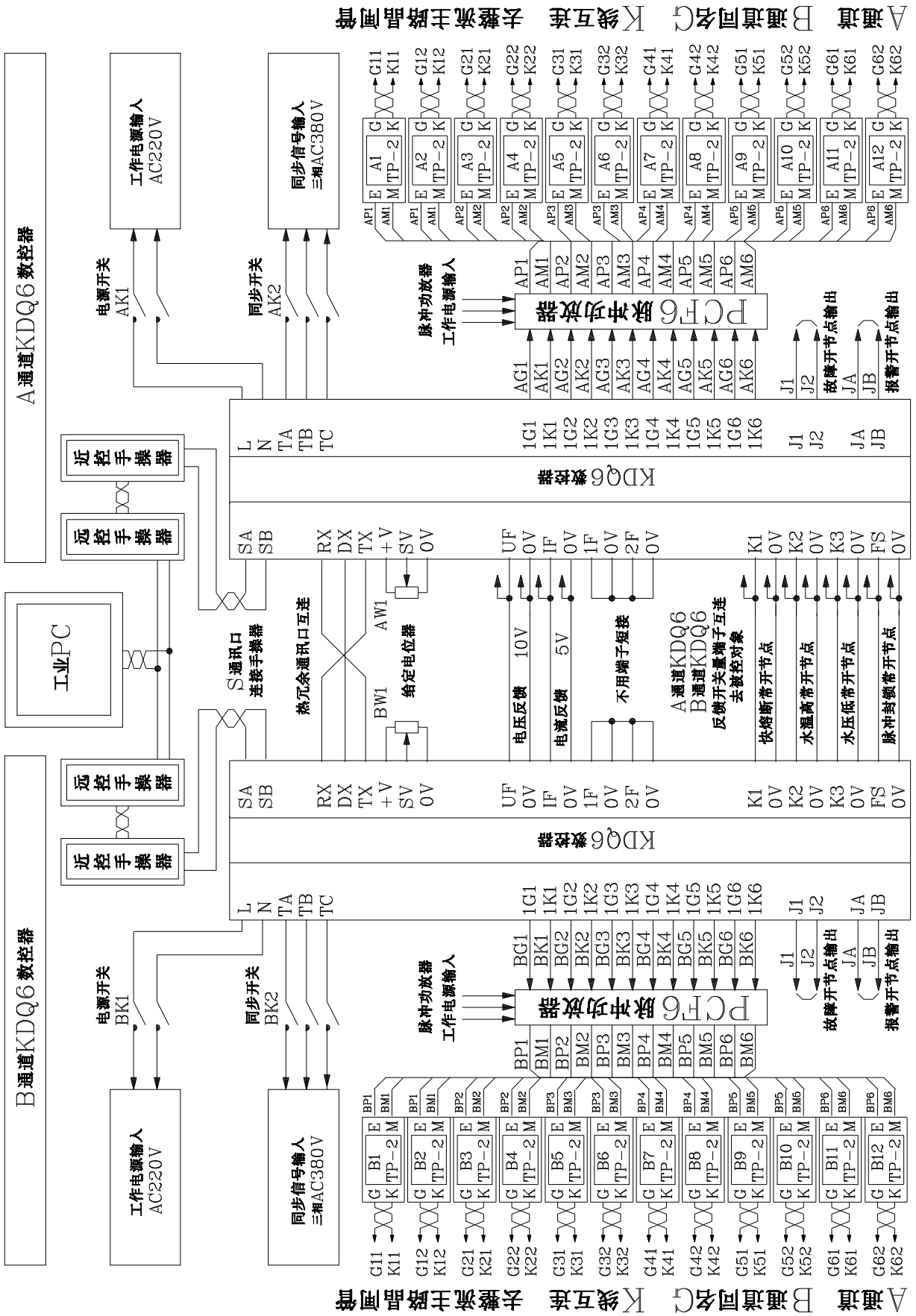
21. **服务承诺:** 除雷击、供电放炮外, 用户正常使用、操作, 一年内免费维修。免费提供技术咨询。

22. 订货须知 (带●标记表示有此的功能、带○标记表示无此的功能)

序号	参量、功能	常规 KDQ6	客户定制 KDQ6
*****同步、移相范围*****			
1	同步信号 (TA、TB、TC)	三相 AC380V	常规要求
2	脉冲移相范围	整流运行 $\alpha = 0 \sim 150^\circ$ 逆变运行 $\beta = 30 \sim 90^\circ$	常规要求
*****模拟量*****			
1	UF 反馈信号	DC 0~10V	DC 0~5V
2	IF 反馈信号	DC 0~5V	常规要求
3	1F 反馈信号	无此功能	常规要求
4	2F 反馈信号	无此功能	常规要求
*****开关量*****			
1	FS 开关量信号	两个端子断开正常工作 两个端子短接封锁脉冲	常规要求
2	K1 开关量信号	两个端子断开禁止系统工作 两个端子短接允许系统工作。	常规要求
3	K2 开关量信号	两个端子断开正常工作 两个端子短接控制器复位	常规要求
4	K3 开关量信号	两个端子断开整流运行 两个端子短接逆变运行。	常规要求
5	故障信号输出	●有此功能	常规要求
6	报警信号输出	●有此功能	常规要求
*****运行模式设定*****			
1	充电/放电切换	●有此功能	常规要求
2	手动/自动充电无扰切换	●有此功能	常规要求
3	稳流充电/稳压充电切换	●有此功能	常规要求
4	手动/自动稳流放电切换	●有此功能	常规要求
*****通讯功能*****			
1	S 通讯口连手操器	●连配套手操器	常规要求
2	S 通讯口连网	○无此功能	常规要求
3	双通道热冗余功能	○无此功能	常规要求
*****PID 调节器*****			
1	模糊 PID 调节器	●有此功能	常规要求
2	人工 PID 调节器	●有此功能	常规要求
3	定制 PID8 调节器	○无此功能	常规要求
4	定制 PID9 调节器	○无此功能	常规要求
*****其他功能*****			
1	软起动	●软起动时间 0~30 秒可调	常规要求
2	急停	●有此功能	常规要求
3	系统硬件复位	●有此功能	常规要求
4	系统软件复位	●有此功能	常规要求
5	脉冲自适应主路	○无此功能	常规要求
6	PID 参数自整定	○无此功能	常规要求



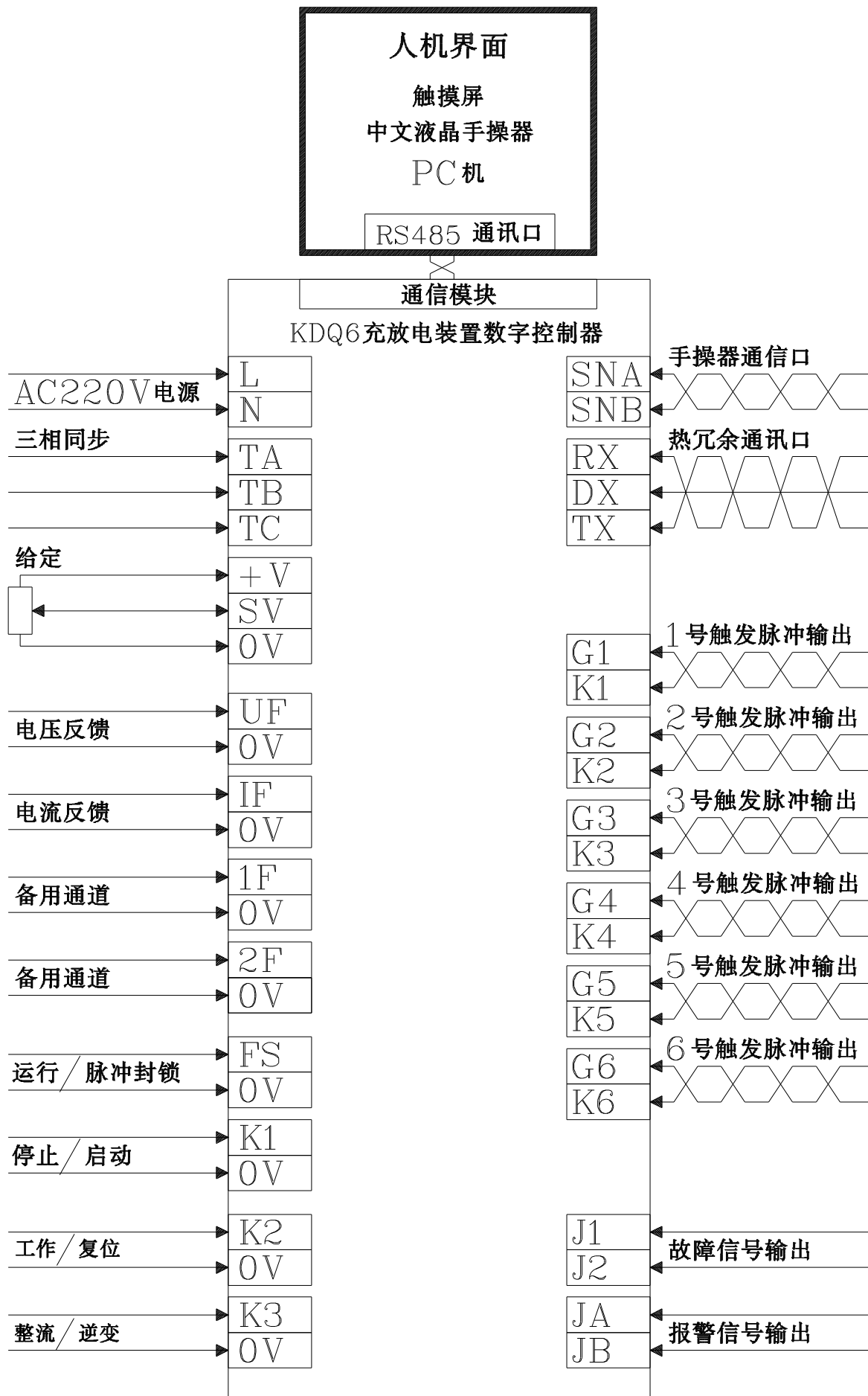
KDQ6 三相晶闸管数控器外形、装配图



脉冲分配器

KDQ6 三相晶闸管数控器应用原理图

脉冲分配器



KDQ6 系列充放电装置三相晶闸管数控器对外连线图

KDQ6、KDQ12 充放电控制器变量映射表

(●代表有此功能, ○代表无此功能)

只读变量映射区 (0x04 功能码)						
序号	地址	KDQ6	KDQ12	含义	变量范围	实际范围
1	0x0000	●	●	运行控制角	0~1800	0.0~180 度
2	0x0001	●	●	IF 通道值	0~1000	参考现场情况
3	0x0002	●	●	UF 通道值	0~1000	参考现场情况
4	0x0003	○	○	1F 通道值	0~1000	参考现场情况
5	0x0004	○	○	2F 通道值	0~1000	参考现场情况
6	0x0005	●	●	状态字	---	参见表 7
7	0x0006	●	●	故障字	---	参见表 7
9	0x0007			备用字	---	---
10	0x0008			备用字	---	---
存档变量映射区 (0x03、0x06 功能码)						
序号	地址	KDQ6	KDQ12	含义	变量范围	实际范围
1	0x0000	●	●	给定	0~1000	0.0~100.0%
2	0x0001	●	●	IF 通道过流值	0~1000	参考现场情况
3	0x0002	●	●	UF 通道过压值	0~1000	参考现场情况
4	0x0003	●	●	UF 电压上限值	0~1000	参考现场情况
5	0x0004	●	●	UF 电压下限值	0~1000	参考现场情况
6	0x0005	●	●	IF 通道截流值	0~1000	参考现场情况
7	0x0006	●	●	UF 通道截压值	0~1000	参考现场情况
8	0x0007	●	●	控制角限幅值	0~1800	0.0~180.0 度
9	0x0008	●	●	出厂参数恢复	0~1	0.未恢复、1. 恢复成功
10	0x0009	●	●	手、自动切换	0~3	0 恒控制角、1 手动稳流 2 手动稳压、3 自动充电
11	0x000A	●	●	软复位	0、1	0 正常运行、1 复位
12	0x000B	●	●	稳流均充、稳压均充 稳压浮充	0、1、2	0、稳流均充、1 稳压均充、 2、稳压浮充
13	0x000C	●	●	主路钟点数	0~23	0~11 (正序) 12~23(反序)
14	0x000D	●	●	脉冲相位微调	-150~+150	-15 度~+15 度
15	0x000E	○	○	移相选择范围选择	0~3	0:120,1:150,2:180,3:90(度)
16	0x000F	●	●	稳流 PID 调节器选择	0~9	0~2: FUZZY-PID、 3~7: 人工 PID、 8、9: 定制 PID
17	0x0010	●	●	稳流人工 PID 调节器的 P 系数	0~32	P 系数值
18	0x0011	●	●	稳流人工 PID 调节器的 I 系数	0~32	I 系数值
19	0x0012	●	●	稳流人工 PID 调节器的 D 系数	0~32	D 系数值
20	0x0013	○	○	均流方式选择	0、1、2	0.禁止、1.手动、3.自动
21	0x0014	○	○	2 组脉冲相位微调	-150~+150	-15 度~+15 度
22	0x0015	●	●	给定软启动时间	0~30	给定软启动时间 0~30 秒
23	0x0016	●	●	α 控制角上限	0~1800	0.0~180.0 度
24	0x0017	●	●	α 控制角下限	0~1800	0.0~180.0 度
25	0x0018	●	●	逆变角限幅	0~1800	0.0~180.0 度
26	0x0019	○	○	备用	备用	备用
27	0x001A	●	●	稳压 PID 调节器选择	0~9	0~2: FUZZY-PID、 3~7: 人工 PID、 8、9: 定制 PID
28	0X001B	●	●	稳压人工 PID 调节器的 P 系数	0~32	P 系数值
29	0X001C	●	●	稳压人工 PID 调节器的 I 系数	0~32	I 系数值
30	0X001D	●	●	稳压人工 PID 调节器的 D 系数	0~32	D 系数值

KDQ6 系列充放电装置三相晶闸管数控器使用手册

31	0X001E	○	○	备用	备用	备用
32	0X001F	●	●	控制器启停状态	0,1	0、启动 1、停止
33	0X0020	○	○	备用	备用	备用
34	0X0021	○	○	备用	备用	备用
35	0X0022	●	●	整流逆变状态	0,1	0、逆变 1、整流
36	0X0023	●	●	恒流充电给定	0~1000	0.0~100.0%
37	0X0024	●	●	恒压充电给定	0~1000	0.0~100.0%
38	0X0025	●	●	浮充电压给定	0~1000	0.0~100.0%
39	0X0026	●	●	电流上限	0~1000	参考现场情况
40	0X0027	●	●	电流下限	0~1000	参考现场情况
41	0X0028	●	●	稳压均充延时	60000	0~60000 分钟,当延时值为 0 时,此功能为无效状态
42	0X0029	●	●	逆变放电给定	0~1000	0.0~100.0%
43	0X002A	●	●	逆变放电方式	0/1	0 手动放电/1 恒流放电
44	0X002B	●	●	逆变移位微调	0~30.0	0.0~30.0 度
45	0X002C	●	●	逆变 PI 调节方式	0~9	0~2: FUZZY-PID、 3~7: 人工 PID、 8、9: 定制 PID
46	0X002D	●	●	逆变人工 PI 调节 P 系数	0~32	P 系数值
47	0X002E	●	●	逆变人工 PI 调节 I 系数	0~32	I 系数值
48	0X002F	●	●	逆变放电电流限幅值	0~1000	参考现场情况
49	0X0030	●	●	逆变时间	60000	0~60000 分钟,当延时值为 0 时,此功能为无效状态
50	0X0031	●	●	均充时间	60000	0~60000 分钟,当延时值为 0 时,此功能为无效状态
51	0X0032	●	●	浮充时间	60000	0~60000 分钟,当延时值为 0 时,此功能为无效状态

状态字，故障、报警字 (字格式)各位含义表：

(0 代表假，1 代表真，●代表有此功能，○代表无此功能)

位序号	KDQ6	LED 代码	状态字	KDQ6	LED 代码	故障、报警字	
高 8 位	15 位含义	●	---	备用	●	06	IF 通道过流 故障
	14 位含义	●	---	备用	●	07	UF 通道过压 故障
	13 位含义	●	---	手动运行	○	08	1F 通道过流 故障
	12 位含义	●	---	自动运行	○	09	2F 通道过流 故障
	11 位含义	●	---	自动稳流	●	12	IF 通道截流 报警
	10 位含义	●	---	自动稳压	●	13	UF 通道截压 报警
	9 位含义	○	---	备用	●	15	IF 通道反馈丢失 报警
	8 位含义	○	---	备用	●	16	UF 通道反馈丢失 报警
低 8 位	7 位含义	○	---	备用	○	17	---
	6 位含义	○	---	备用	○	18	---
	5 位含义	●	02	外部封锁	●	10	同步故障 故障
	4 位含义	○	03	硬复位	○	14	α 控制角最小值报警 报警
	3 位含义	○	04	K2 闭合	●	11	KDQ 内部故障 故障
	2 位含义	○	05	K3 闭合	○	---	冗余口通信中断 报警
	1 位含义	○	01	回零保护	●	19	控制角上限报警 报警
	0 位含义	○	---	备用	●	20	控制角下限报警 报警