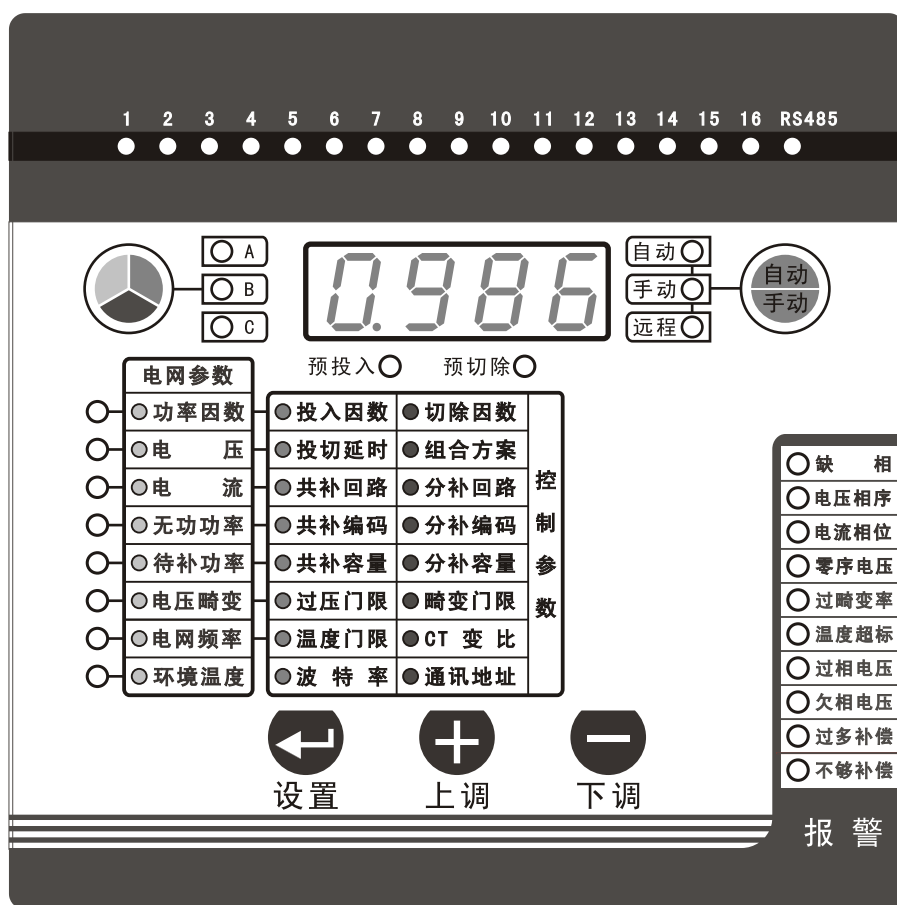


当前版本V2.0

★RPC 3CX-V2 系列

无功功率补偿控制器



使用说明书

北京富驰科技发展有限公司

目 录

调试注意事项	1
一、概述	1
二、功能特点	1
三、技术参数	1
四、安装	2
五、输出12回路面板结构图	3
六、输出16回路面板结构图	3
七、输出12回路带通讯功能面板结构图	4
八、输出16回路带通讯功能面板结构图	4
九、面板功能	5
十、报警信号产生的过程	6
十一、使用条件	7
十二、可用的控制器型号	7
十三、报警提示信息的解读	8
十四、接线图-有源输出带通讯	9
十五、接线图-有源输出	10
十六、接线图-节点输出带通讯	11
十七、接线图-节点输出	12
十八、RPC3CS(D)系列混合补偿典型应用接线图	13
十九、RPC3CM系列混合补偿典型应用接线图	14
二十、RPC3CZ系列控制器典型应用接线图	15
二十一、控制参数预置操作流程	16
二十二、控制参数功能描述表	16
二十三、控制参数功能描述表续	17
二十四、自动运行模式	17
二十五、手动运行模式	17
二十六、远程运行模式(本功能仅限具有通讯功能的控制器)	17
二十七、特殊控制策略	18
二十八、采用编码电容器输出要比采用随意容量电容器输出更合理	18
二十九、极限参数保护	19
三十、采用编码输出要比采用循环输出更合理	19
三十一、控制端子分配方法1(组合方案选P--1)	20
三十二、控制端子分配方法2(组合方案选P--2)	21
三十三、控制端子分配方法3(组合方案选P--3)	22
三十四、控制端子分配方法4(组合方案选P--4)	23
三十五、通讯接口	24
三十六、网络时间	24
三十七、异常响应	24
三十八、关于后台软件	25
二十九、故障排除	25



首先感谢你或你所在的组织购买使用本公司的产品，本公司的每只产品都严格的经过了质量体系所要求的生产工艺的验证，你现在所使用的产品是合格的安全的，如果你在初次使用过程中采用你心目中的标准判断控制器有问题时，请你静下心来抽出20分钟左右的时间仔细阅读本实用说明书，说不定问题就能马上解决。这样做是值得的，首先它一定比你采用更换控制器或别的办法来的快；其次少走许多解决问题时的弯路；最后能为你以后使用同型号的控制打下坚实的基础。否则你只能打电话向厂家求援了。

本控制器提供了电压相序和电流相位检测报警功能，本功能的引入为解决电压电流信号取样错误的纠正提供了方便。但我们无法为用户的每一种接线错误都提供一种与之对应的提示信息。所以这个功能不是万能的（详见报警信号产生的过程）并且在控制器正常工作1小时后本功能将自动失效，本控制器应由具有相关理论知识和现场工作经验的电气工程师，进行安装与调试工作，用户应仔细阅读带有警告符号的文字。

如果你是一位工作非常繁忙或有使用类似产品经验的而又不想仔细阅读使用说明书的电气工程师，在调试的过程中下面的操作步骤是必须要做的：

步骤	调试内容	备注
1	在未开机之前检查电流信号输入端子是否接入相线 ①	一旦出现这样的情形开机后将导致控制器立即烧毁（这样做最危险）
2	在未开机之前检查控制信号输出端子接线是否正确 ②	特别对于有源输出型控制器要做重点检查，否则有可能刚开机就立即烧毁
以下为用户必须设置的控制参数否则将导致控制异常工作（其余参数可使用出厂默认值不必设置）		
3	组合方案	如果默认方案不合适，在正确理解方案的含义后选择其它方案
4	共补回路	如果没有使用共补电容器应设置为0
5	共补编码	如果没有使用共补电容器控制器将忽略本参数
6	共补容量	如果没有使用共补电容器控制器将忽略本参数
7	分补回路	如果每相补偿3路电容器，则设为3
8	分补编码	如果所有回路电容器容量相等，则设为1.1.1.1
9	分补容量	如果第一只分补容量为5KVar，则设为5.0
10	总电流互感器	如果总电流互感器变比为500/5A，则设为500

① 用万用表测量短路的档位测量每个电流信号输入端子分别对ABC母线是否短路，如没有则没有烧毁的可能性。

② 用万用表测量短路的档位测量每个控制信号输出端子分别对ABC母线是否短路，如没有则没有烧毁的可能性（只对有源输出控制器）。

一、概述

RPC3Cx-V2系列无功功率相自动补偿控制器（以下简称控制器），以高性能的16位微处理器为核心器件同时取3相电压3相电流信号，最多提供16个控制回路。每台控制器提供全分补、全共补、共补加分补3种补偿方案。同时提供12种电容器组投方法（输出编码），用户可通过修改控制参数进行选择，共补输出回路与分补输出回路数可任意调节。本控制器在功能上融入了上一代此系列产品的优点、同时加入了许多非常实用的特殊功能，在面板板布局上更加人性化，操作更加简单实用。控制参数一经修改永久保存，掉电不丢失。动态输出型控制器响应时间小于100ms。提供RS485接口，同时具备MODBUS-RTU与DL/T 645-2007两种通讯规约，可远程完成电容器组的投切、控制参数的修改、电力参数和电容器组投切状态的监视等功能。采用基波功率因数和基波无功功率复合控制电容器组的投切，投切稳定无投切震荡，对电压谐波电流谐波干扰不敏感，人机界面友好，外观美观大方。适用于交流45Hz-65Hz、0.4KV以下电力系统无功功率补偿的自动控制。

二、功能特点

- (1) 以基波无功功率计算投切电容器容量，可避免多种形式的投切震荡，并在有谐波的情况下能正确显示电网功率因数。
- (2) 功率因数测量精度高，显示范围宽。
- (3) 有12种电容器容量编码方式供用户选择。
- (4) 可再编程式的补偿方案和输出回路。
- (5) 最多16回路输出。
- (6) 快捷功能键盘，人机界面友好操作方便。
- (7) 各种控制参数全数字可调直观使用方便。
- (8) 具有自动运行与手动运行和远程控制3种工作方式。
- (9) 共补分补投切指示用不同种颜色做区分。
- (10) 具有过电压、欠电压、畸变率超标、温度超标保护功能。
- (11) 具有电压相序、电流相位、零序电压超标保护功能。
- (12) 电流信号输入阻抗低 ≤ 0.01 欧姆。
- (13) 目标功率因数调节范围宽。
- (14) 具有RS485通讯接口。
- (15) 共补与分补投切控制信号占用端子的排列方法用户可选择。
- (16) 具有掉电保护功能控制参数停电不丢失。
- (16) 各种报警LED指示。
- (17) 同时具备MODBUS-RTU与DL/T 645-2007两种通讯规约，方便与集中器通讯。
- (18) 为本公司生产的具有通讯功能的控制器配置了免费的应用后台软件（用户可上本公司网站下载安装），本软件可运行在Windows-2000-Xp视窗操作系统，整个软件为图形界面，操作简单，许多操作只要点击鼠标即可完成，主要功能有远程修改控制参数、查看控制参数、查看电力参数、查看电容器组投切状态、远程投切电容器组等，并提供通讯协议方便用户的二次开发。同时集成了补偿方案自动生成软件工具、串口调试软件工具等。

三、技术参数

电源电压：380V (U_a-U_c) $\pm 20\%$ 。

信号电压：AC50V-275V (相电压)。

工作频率：45-65Hz。

最小工作电流 (灵敏度)：50mA。

RS485 负载强度：32个。

控制输出节点信号容量：AC250V 3A/路。

整机能量消耗： < 6 VA。

连接方式：可拔插接线端子螺丝固定。

安装尺寸：实物尺寸112mm \times 112mm，开孔尺寸113mm \times 113mm。

信号电流：AC 0-5.5A（如取样电流大于5.5A，将出现功率因数显示错误）。

欠压门限：176V。

最快响应速度：100毫秒或1秒。

控制输出有源信号容量：(以V端子为参考电位)负12V 10mA/路。

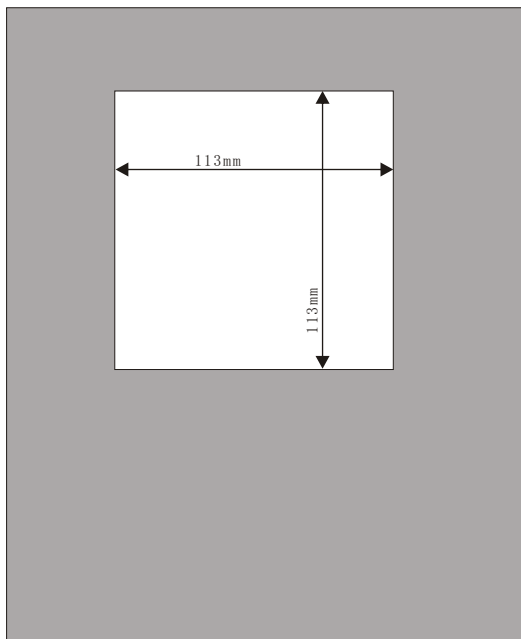
防护等级：外壳IP30。

安装方式：嵌入式安装倒齿附件螺丝固定。

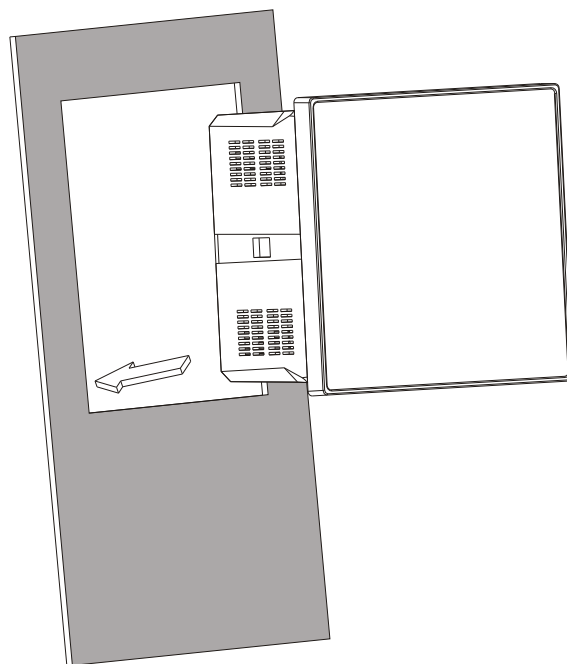
外形尺寸：长(120mm) \times 宽(120mm) \times 深(87mm)。

四、安装

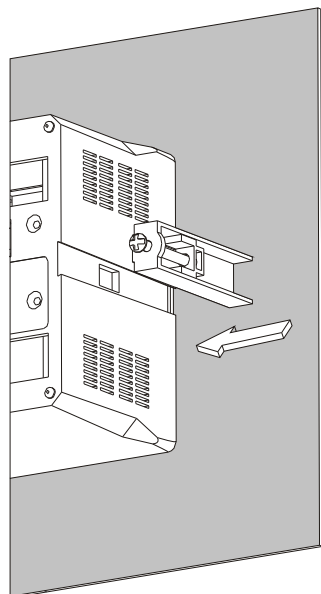
- 1、开孔 注：用户应考虑喷漆后开孔尺寸会缩小的现象，也就是说开孔尺寸在喷漆后要大于或等于113mm。否则将会出现孔开好却无法安装的棘手问题。



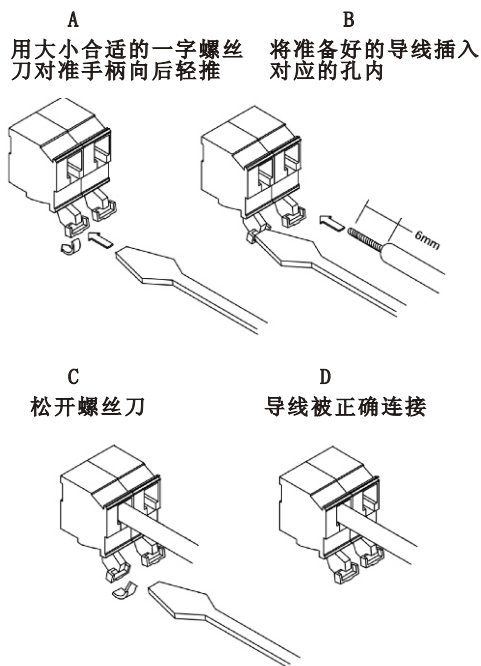
- 2、嵌入



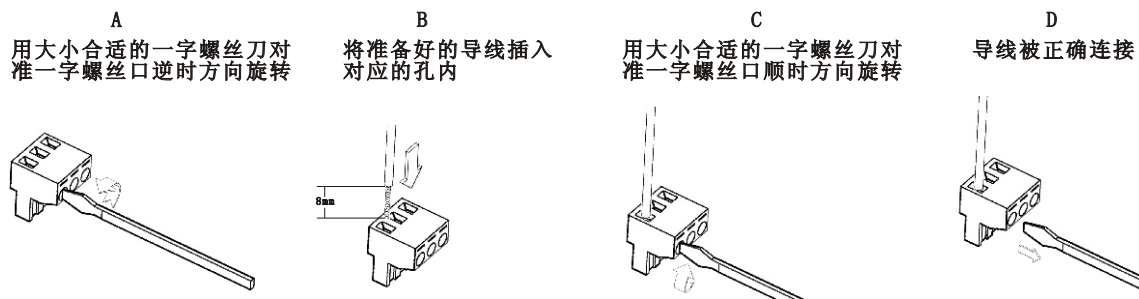
- 3、插入倒勾拧紧螺丝紧固



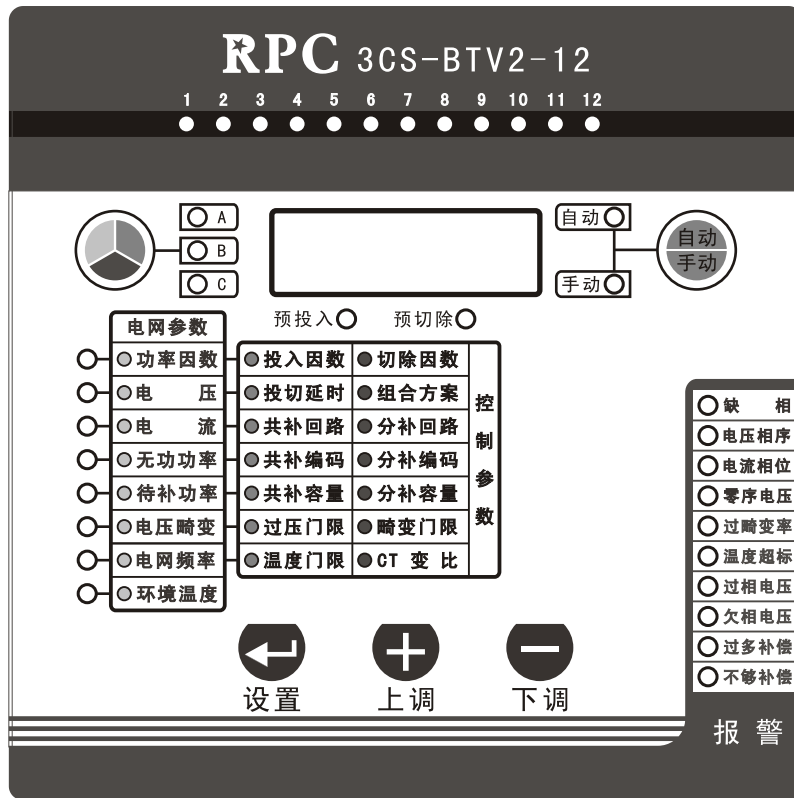
- 4、通讯端子接线流程



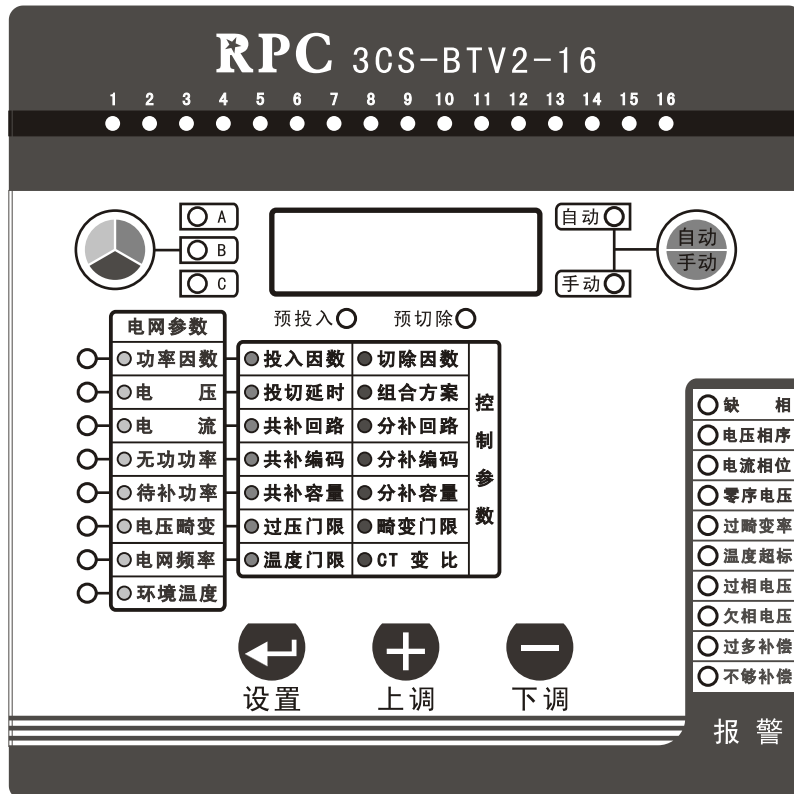
- 5、13-16控制信号接线流程



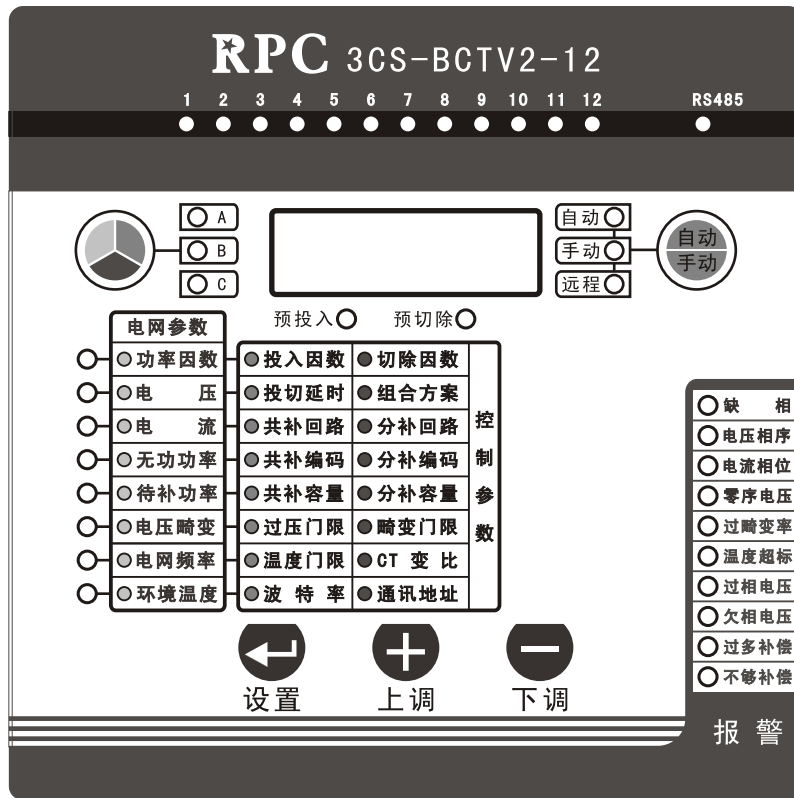
五、输出12回路面板结构图



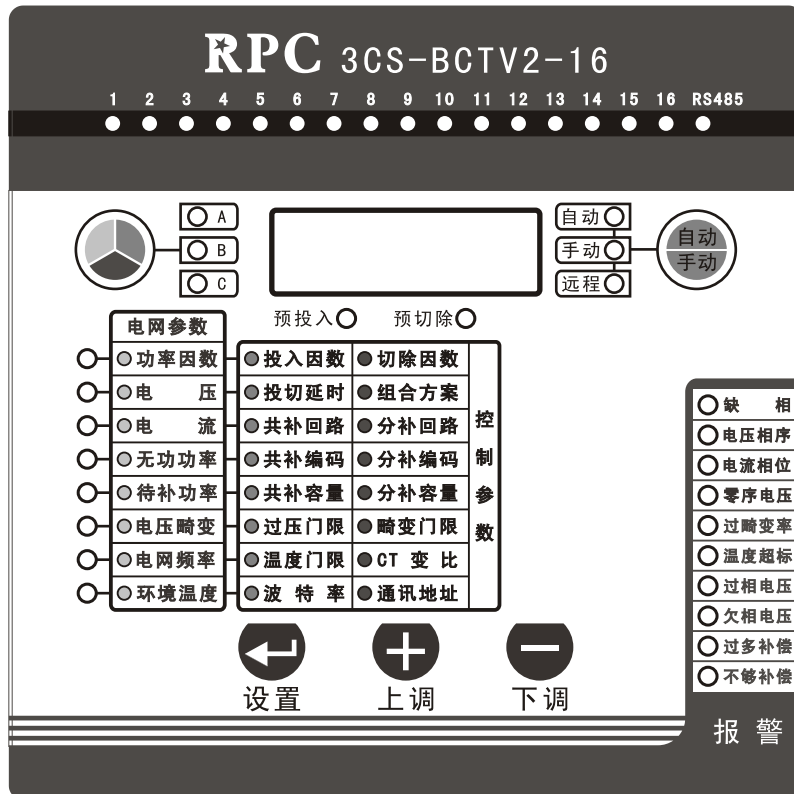
六、输出16回路面板结构图



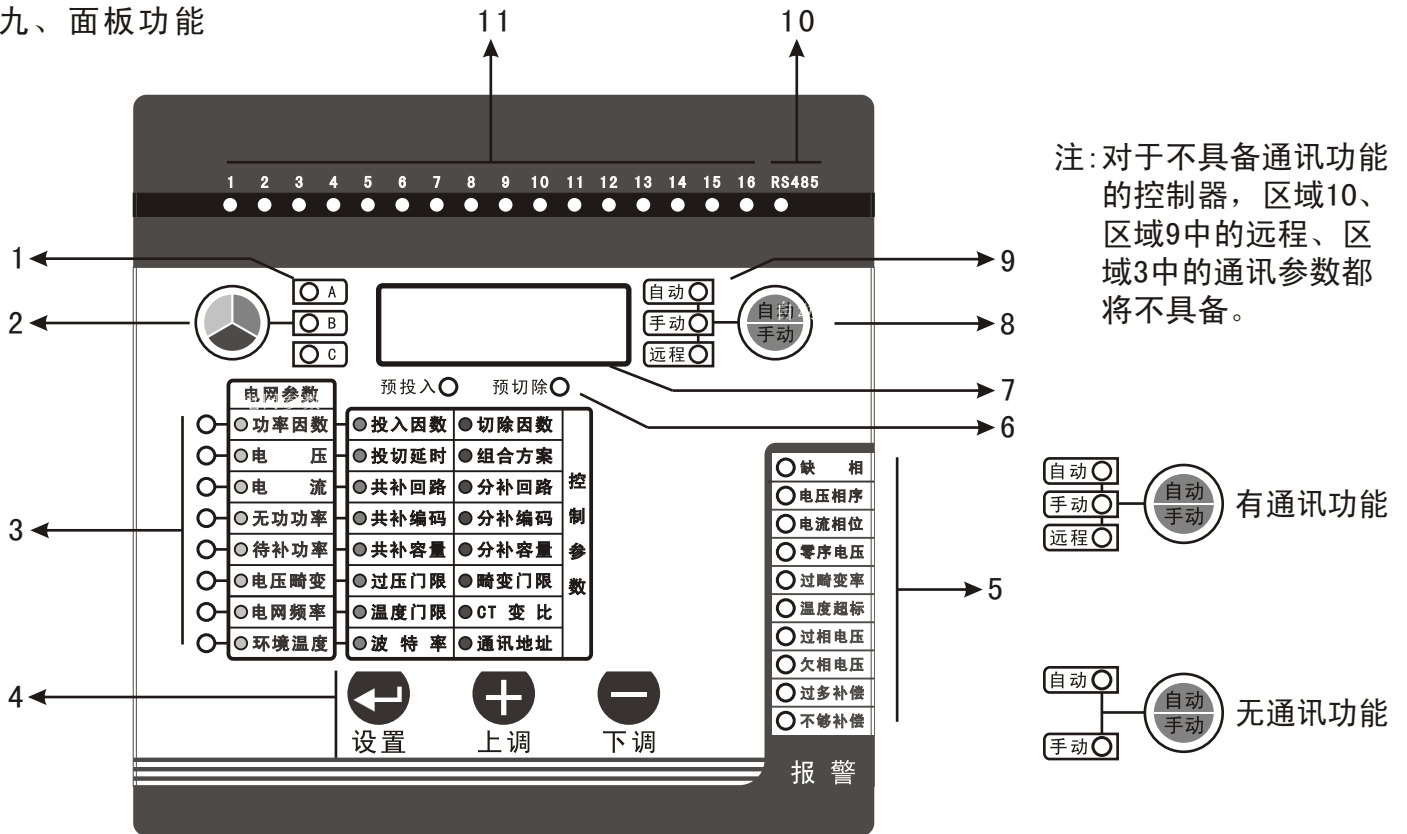
七、输出12回路带通讯功能面板结构图



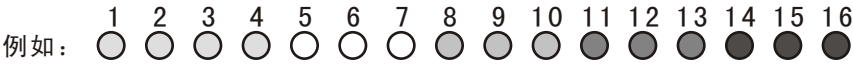
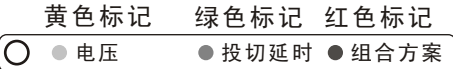
八、输出16回路带通讯功能面板结构图



九、面板功能



区域编号	功能描述																						
4		自动运行模式 按住本键2秒钟可进入参数调节程序	手动运行模式 循环选择显示电网参数	远程控制模式 未使用	参数预置模式 按住本键2秒钟退出参数调节程序或点击本键向下选择控制参数项目																		
		向上选择显示电网参数	投入电容器组	向上选择显示电网参数	递增调节控制参数																		
		向下选择显示电网参数	切除电容器组	向下选择显示电网参数	递减调节控制参数																		
1		<table border="0"> <tr> <td> 显示A相电网参数</td> <td> 显示AB相电压</td> <td> 表示投切A相分补电容器组</td> <td> 显示A相电网参数</td> <td> 显示AB相电压</td> </tr> <tr> <td> 显示B相电网参数</td> <td> 显示BC相电压</td> <td> 表示投切B相分补电容器组</td> <td> 显示B相电网参数</td> <td> 显示BC相电压</td> </tr> <tr> <td> 显示C相电网参数</td> <td> 显示CA相电压</td> <td> 表示投切C相分补电容器组</td> <td> 显示C相电网参数</td> <td> 显示CA相电压</td> </tr> <tr> <td> 显示合相电网参数或零序电压</td> <td></td> <td> 表示投切共补电容器组</td> <td> 显示合相电网参数或零序电压</td> <td></td> </tr> </table>	显示A相电网参数	显示AB相电压	表示投切A相分补电容器组	显示A相电网参数	显示AB相电压	显示B相电网参数	显示BC相电压	表示投切B相分补电容器组	显示B相电网参数	显示BC相电压	显示C相电网参数	显示CA相电压	表示投切C相分补电容器组	显示C相电网参数	显示CA相电压	显示合相电网参数或零序电压		表示投切共补电容器组	显示合相电网参数或零序电压		未使用
显示A相电网参数	显示AB相电压	表示投切A相分补电容器组	显示A相电网参数	显示AB相电压																			
显示B相电网参数	显示BC相电压	表示投切B相分补电容器组	显示B相电网参数	显示BC相电压																			
显示C相电网参数	显示CA相电压	表示投切C相分补电容器组	显示C相电网参数	显示CA相电压																			
显示合相电网参数或零序电压		表示投切共补电容器组	显示合相电网参数或零序电压																				
2		选择电网参数所在相位	循环选择投切相位	选择电网参数所在相位	向下选择控制参数项目																		
8		选择手动工作模式	自动工作模式	选择自动工作模式	向上选择控制参数项目																		
6	预投入 <input type="radio"/> 预投入 <input checked="" type="radio"/> 准备投入电容器组 预切除 <input type="radio"/> 预切除 <input checked="" type="radio"/> 准备切除电容器组	未使用	未使用	未使用																			

区域编号	功能描述	
10	○ RS485	通讯指示LED:显示红色表示接收数据;显示绿色表示发送数据
11	<p>在非参数预置状态下,为投切指示LED(发光二极管),本LED为彩色LED,它可以显示草绿色、黄色、绿色、红色分别用于共补电容器组的投切指示、A相分补电容器组的投切指示、B相分补电容器组的投切指示、C相分补电容器组的投切指示。</p> <p>例如: </p> <p>在参数预置状态下,用于补偿方案的显示。(在此状态下LED的显示与否与控制端子信号输出没有对应关系)。投切指示LED的数量与用户选择的控制器型号有关,有12和16两种。</p>	
7	4联数码显示器,主要用于显示电网参数、控制参数以及相位错误提示信息。第4位数码管的小数点为相位自动检测标志位,当控制器进行相位检测时本标志将以半秒为间隔频闪。	
3	<p>此区域自上而下共8个彩色LED,它即是电力参数类型指示LED也是控制参数类型指示LED。</p> <p>显示黄色→表示电力参数之黄色标记部分 显示红色→表示控制参数之红色标记部分 显示绿色→表示控制参数之绿色标记部分</p> <p>例如: </p>	
5	此区域自上而下由4个红色LED和6个黄色LED组成,它们分别表示不同的报警类型。如果红色LED亮预示着补偿装置一定出现了硬故障,必须停电进行检修(特别是初次安装通电时,一定要查看这些报警标志)。如果黄色LED亮,则有可能补偿装置出现了硬故障,也有可能不是,但应引起用户的注意。	

十、报警信号产生的过程

缺相→当任意相电压小于额定电压的一半时,控制器认为出现了缺相事件,缺相指示灯将被点亮报警。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组,由于本控制器的供电电源与电压信号共用同一端子,当出现缺相报警时,实际表示B相电压过低。

电压相序→本控制器在开机过程中在没有出现缺相的情况下,将对输入的3相电压信号进行相序的正确检测,在正常情况下C相电压相位滞后B相电压相位120度, B相电压相位滞后A相电压相位120度,如果这种相位关系不存在,控制器认为电压相序有错误,电压相序指示灯将被点亮报警,同时数码管轮流显示BA相和CA相之间的角度数。用户应根据数码管显示的提示代码进行电压相序的矫正工作。电压相序报警在安装正常使用后将永远不会出现这样的报警,除非用户更改了电压信号的连线。所以这种报警提示一般只出在安装调试阶段。本相序检测对(A-B-C、B-C-A、C-A-B)连接不报警,对(A-C-B、C-B-A、B-A-C)连接报警。
(详细请见十三节 报警提示信息的解读)

电流相位→本控制器在开机过程中在电压相序不报警的情况下,对大于100mA的电流信号通道进行相位的正确检测,本控制器认为电流相位在超前电压相位270-372度内都为正常相位,如果检测的相位值超出了这个范围,电流相位指示灯将被点亮,同时数码管轮流显示A、B、C相电流电压之间的相位差(角度)。无功补偿控制程序进入保护状态,控制器不能自动投入电容器组。用户应根据数码管显示的提示代码进行电流相序或同名端矫正工作。如果开机过程中电流信号的幅度小于100mA或在100mA附近波动控制器将放弃电流相位的检测工作,直到检测的条件满足为止,在这个过程中控制器将会自动进行投切工作。不过这种投切结果有可能是错误的,所以用户在负载比较小的情况下(2次电流小于100mA),不应认为此功能对电流信号相位取样正确与否具有绝对提示作用。建议用户将补偿装置在现场安装固定后,在初次通电时应仔细检查电流信号的取样是否正确(由于信号取样不正确而导致的控制器工作异常的概率非常高)。电流相位报警在安装正常使用后将永远不会出现这样的报警,除非用户更改了电流信号的连线。所以这种报警提示一般只出在安装调试阶段。(详细请见十三节 报警提示信息的解读)
注:当3相电流信号都超过100mA的时,如果电流相位检测没有完成,控制器有可能瞬间切除所有已投入电容器组。

零序电压→本控制器在正常使用过程中将实时的检测零序电压的幅度,如果发现零序电压大于12V持续5秒钟,零序电压指示灯将被点亮。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组。用户应检查补偿装置的零线是否脱落或零排的截面积是否过小。零序电压过大将直接导致相电压及电压畸变率和功率因数检测错误,还会有可能使相电压异常升高导致用电设备烧毁。

过畸变率→本控制器在正常使用过程中将实时检测电压信号的畸变率(不检测电流畸变率),当任意相电压畸变率超过了控制参数设置的畸变门限值时,过畸变率指示灯将被点亮。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组。

温度超标→本控制器在正常使用过程中将实时检测配电柜的内部温度,当超过了控制参数设置的温度门限值时,温度超标指示灯将被点亮。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组。

过相电压→本控制器在正常使用过程中将实时检信号电压的幅度,当任意相电压超过了控制参数设置的过压门限值时,过相电压指示灯将被点亮。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组。

欠相电压→本控制器在正常使用过程中将实时检信号电压的幅度,当任意相电压低于额定电压的0.85倍时,欠相电压指示灯将被点亮。无功补偿控制程序进入保护状态,自动切除已投入的电容器组。

过多补偿→当所有电容器组都切除(指投切控制信号),功率因数高于切除门限持续6分钟后过多补偿指示灯被点亮,出现这种现象的原因有以下几种原因:
 1、电力电容器投切开关失去控制作用(触点直通)。
 2、电流信号的同名端或相位连接有错误。
 3、切除门限预置过低。

不够补偿→当所有电容器组都已投入(指投切控制信号),功率因数低于投入门限持续6分钟后不够补偿指示灯被点亮,出现这种现象的原因有以下几种原因:
 1、补偿容量不够。
 2、电力电容器投切开关不受控制(触点长开)。
 3、电流信号互感器取样位置不对。
 4、投入门限预置过高。

十一、使用条件

- (1)海拔高度不高于2500米。
- (2)环境温度-20℃至+50℃。
- (3)空气湿度在40℃时不超过50%, 20℃时不超过90%
- (4)周围环境无腐蚀性气体,无导电尘埃,无易燃易爆的介质存在。
- (5)安装地点无剧烈震动。

十二、可用的控制器型号

型号	功能选项表											
	电压相序保护	电流相位保护	零序电压保护	谐波保护	温度保护	通讯	节点输出	有源输出	命令输出	12回路	16回路	32回路
RPC3CM-BTV2-12	●	●	●	●	●		●			●		
RPC3CM-BCTV2-12	●	●	●	●	●	●	●			●		
RPC3CM-BTV2-16	●	●	●	●	●		●				●	
RPC3CM-BCTV2-16	●	●	●	●	●	●	●				●	
RPC3CS-BTV2-12	●	●	●	●	●	●		●		●		
RPC3CS-BCTV2-12	●	●	●	●	●	●		●		●		
RPC3CS-BTV2-16	●	●	●	●	●	●		●			●	
RPC3CS-BCTV2-16	●	●	●	●	●	●		●			●	
RPC3CD-BTV2-12	●	●	●	●	●			●		●		
RPC3CD-BCTV2-12	●	●	●	●	●	●		●		●		
RPC3CD-BTV2-16	●	●	●	●	●			●			●	
RPC3CD-BCTV2-16	●	●	●	●	●	●		●			●	
RPC3CZ-BT-16	●	●	●	●	●				●		●	
RPC3CZ-BT-32	●	●	●	●	●				●			●
RPC3CZ-BCT-16	●	●	●	●	●	●			●		●	
RPC3CZ-BCT-32	●	●	●	●	●	●			●			●

注: RPC3CS与RPC3CD的主要区别是响应速度, RPC3CS的最快响应速度在1秒左右, RPC3CD的最快响应速度在100毫秒左右。

十三、报警提示信息的解读



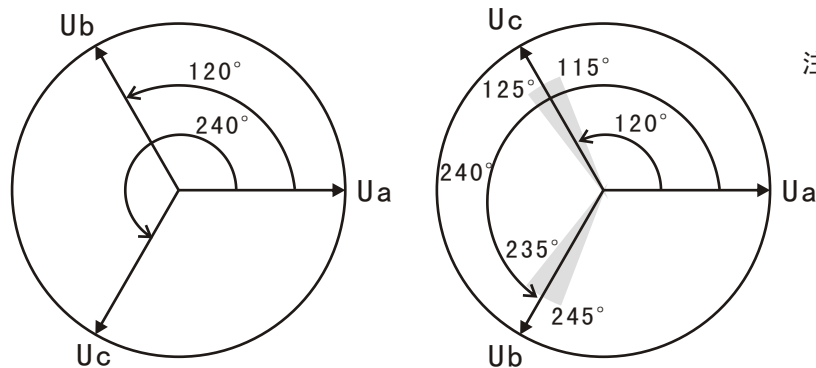
电压相序与电流相序报警功能，在控制器出厂时是有效的。我们认为接线错误只会出现在安装调试阶段。对于正常工作后的控制器还花很多时间对信号相序的正确与否进行检测是多余的，所以当控制器在不出现电压相序与电流相序报警的前提下连续工作1小时后将自动永久关闭本功能。如果用户想再次开启或直接关闭本功能，需要进入参数预置程序修改被隐藏的相位报警允许参数。详见：二十三、控制参数功能描述表续。

本控制器一旦出现电压相序或电流相位报警，数码管将同时显示与之相关的提示信息，这些信息有助于用户分析出现报警的原因并解决问题。当用户操作任意键后这些提示信息将自动隐藏10秒钟，这时正常显示电力参数，在不操作任意键10秒钟后，控制器又重复显示报警提示信息。电压相序报警后，数码管将轮流显示当前检测的BA相电压相位和CA相电压相位。

显示BA相相位



显示CA相相位



注：右图的阴影部分表示ba相或ca相电压信号相位正确的参考范围，参考0相位为Ua，当检测的相位分别落在这个阴影范围，都将视为正确。

错误的电压相序

正确的电压相序

电流相位报警后，数码管将轮流显示当前检测的A相电流相位、B相电流相位、C相电流相位，都是相对于本相电压的相位。

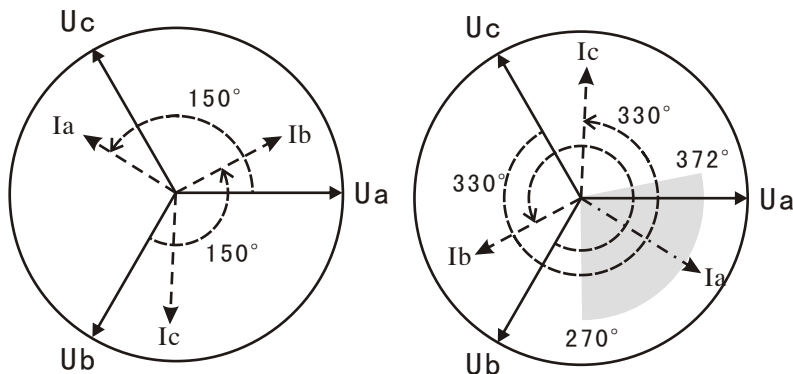
显示A相电流相位



显示B相电流相位



显示C相电流相位



注：右图的阴影部分表示A相电流信号相位正确的参考范围，参考0相位为Ua，当检测的相位落在这个阴影范围，都将视为正确。其余2相的相位正确与否的判断方法与A相一样。

错误的电流相位

正确的电流相位

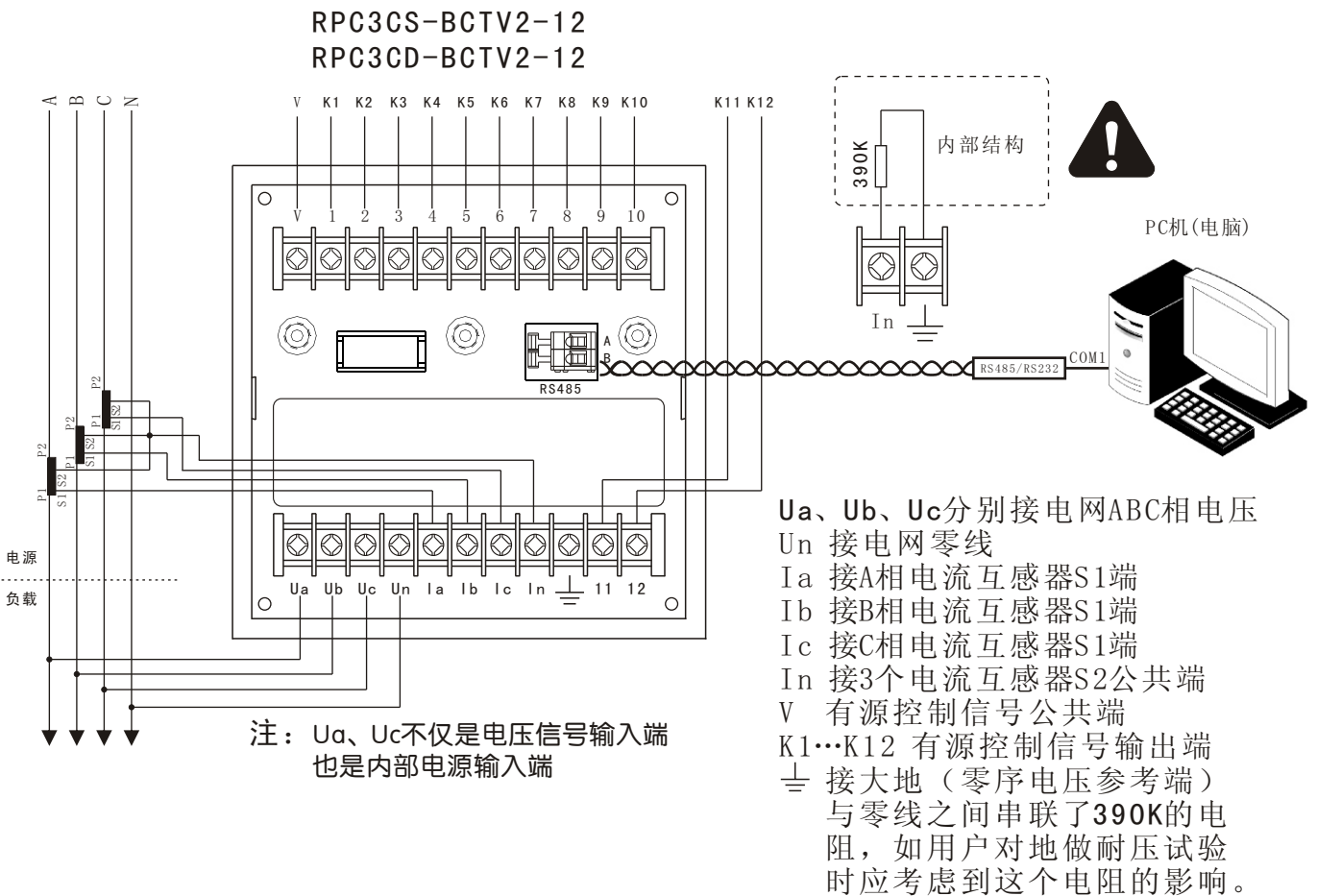
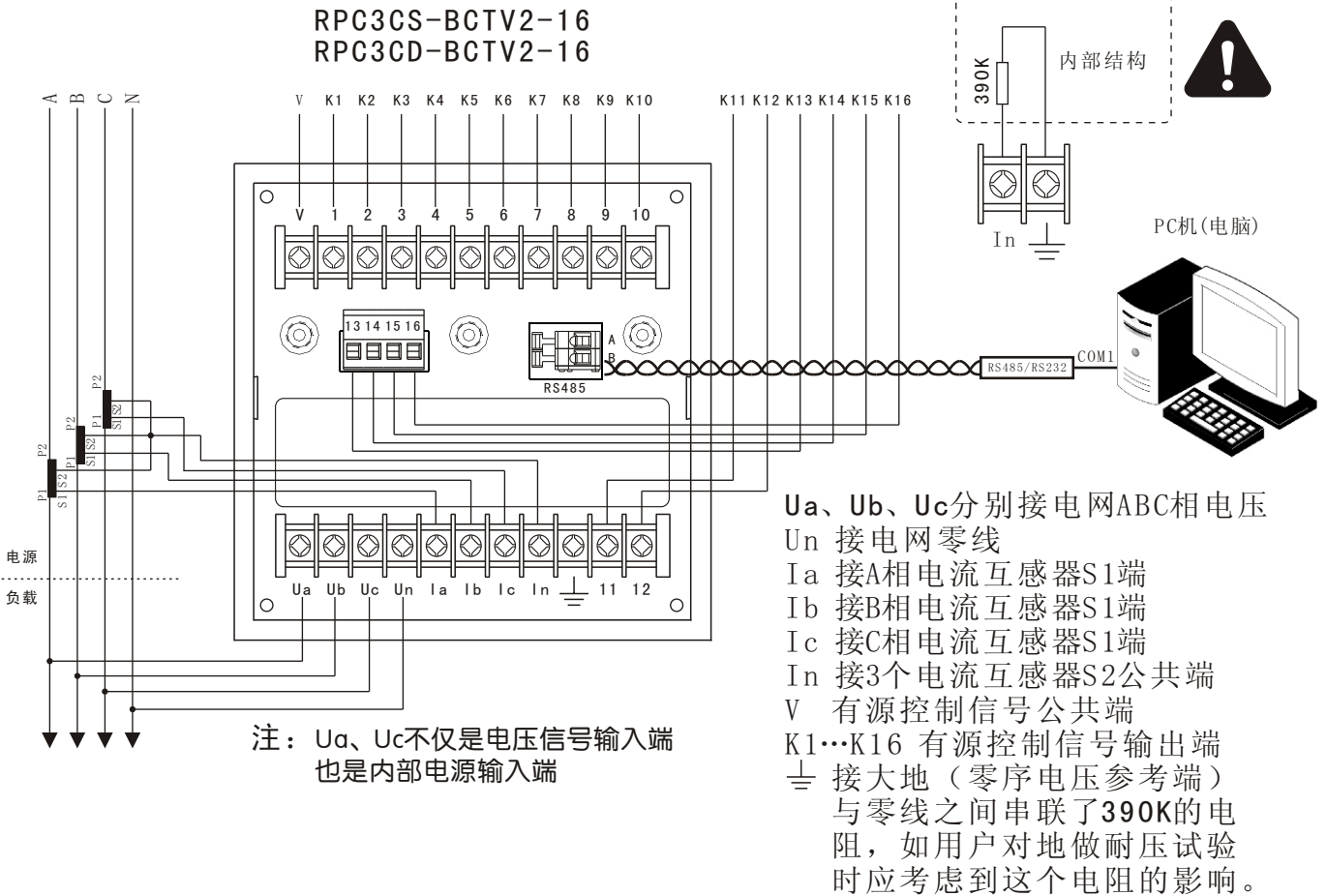
电流相位的检测是在未主动投入电容器组的情况下进行的，所以在电流信号取样正常的情况下，电流相位应在超前电压相位270-372度之间，当发现检测的相位不在这个区间，控制器认为电流相位是错误的。

注1：检测电压相序时，定义A相电压输入口为参考相位（0相位）；检测电流相位时，定义各相电压为参考相位（0相位），如果用户看不懂矢量图，也无法从提示信息中找到解决问题的办法时，一、你可以拨打本公司的服务电话；二、你可以尝试交换电压或电流信号线直到开机不出现电压相序或电流相位报警为止。

注2：如第4位数码管的小数点频闪，表示控制器在进行相位检测工作，检测工作完成后，小数点自动熄灭。

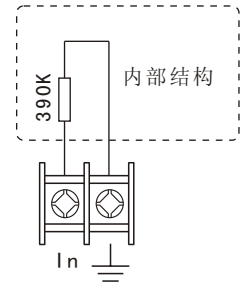
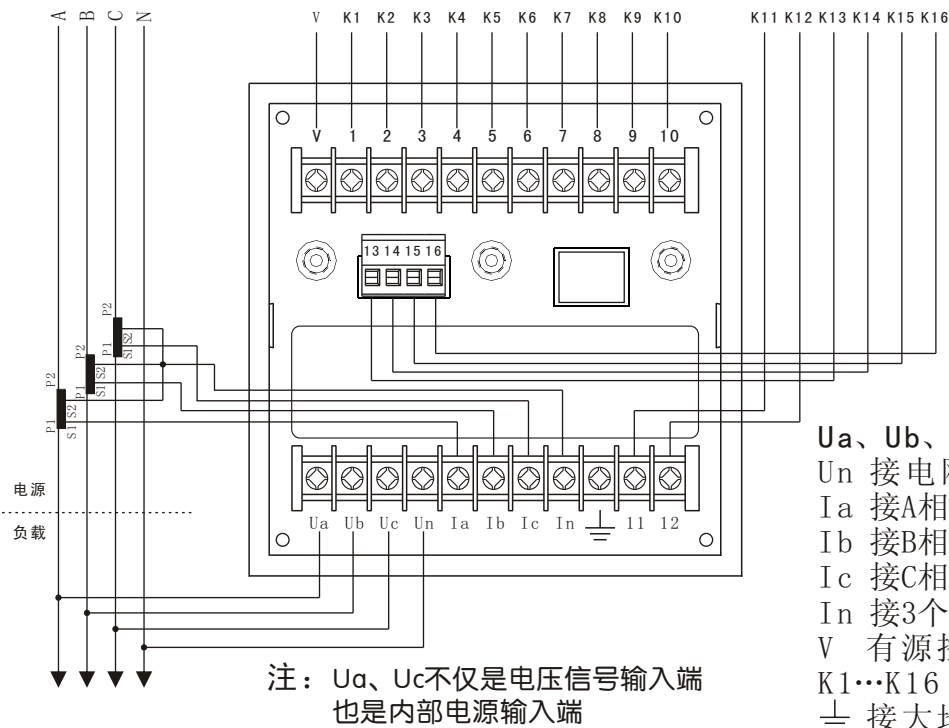
注3：本控制器开机后，如没有提示相序或相位错误，这不意味着用户的二次接线是一定正确的，用户应将此功能做为解决二次接线错误的辅助工具，而不是具有绝对性。

十四、接线图-有源输出带通讯



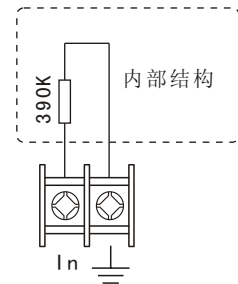
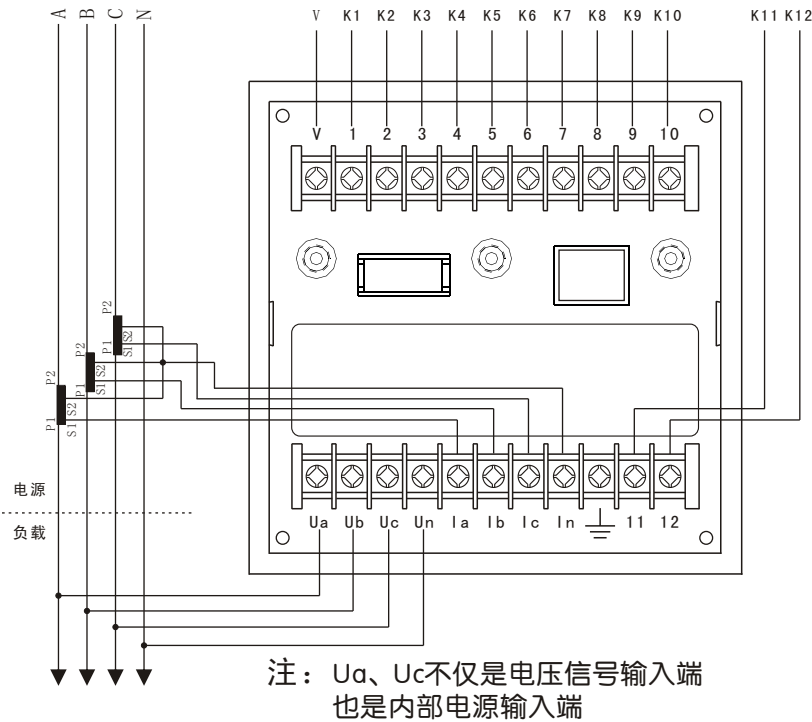
十五、接线图-有源输出

RPC3CS-BTV2-16
RPC3CD-BTV2-16



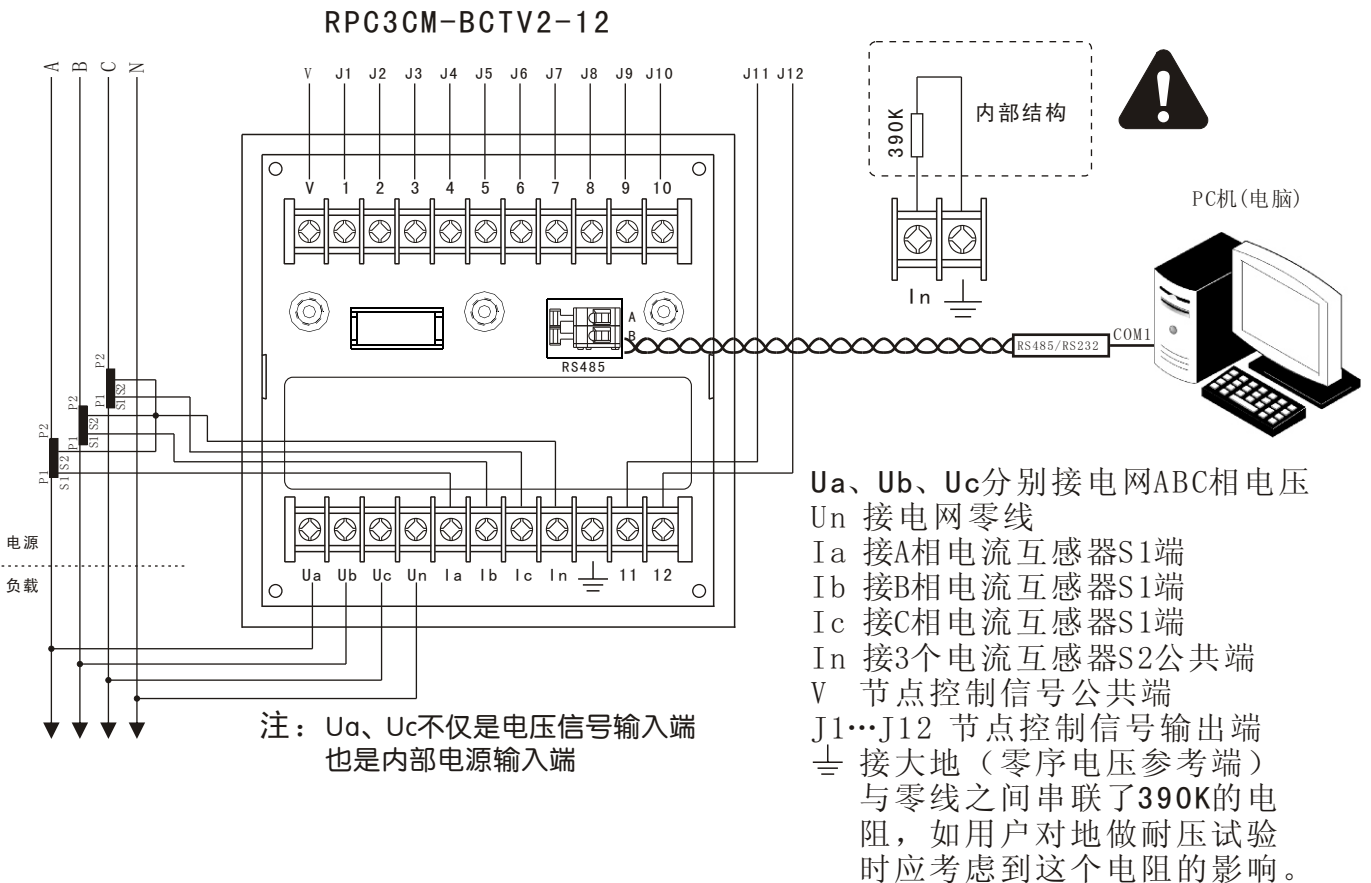
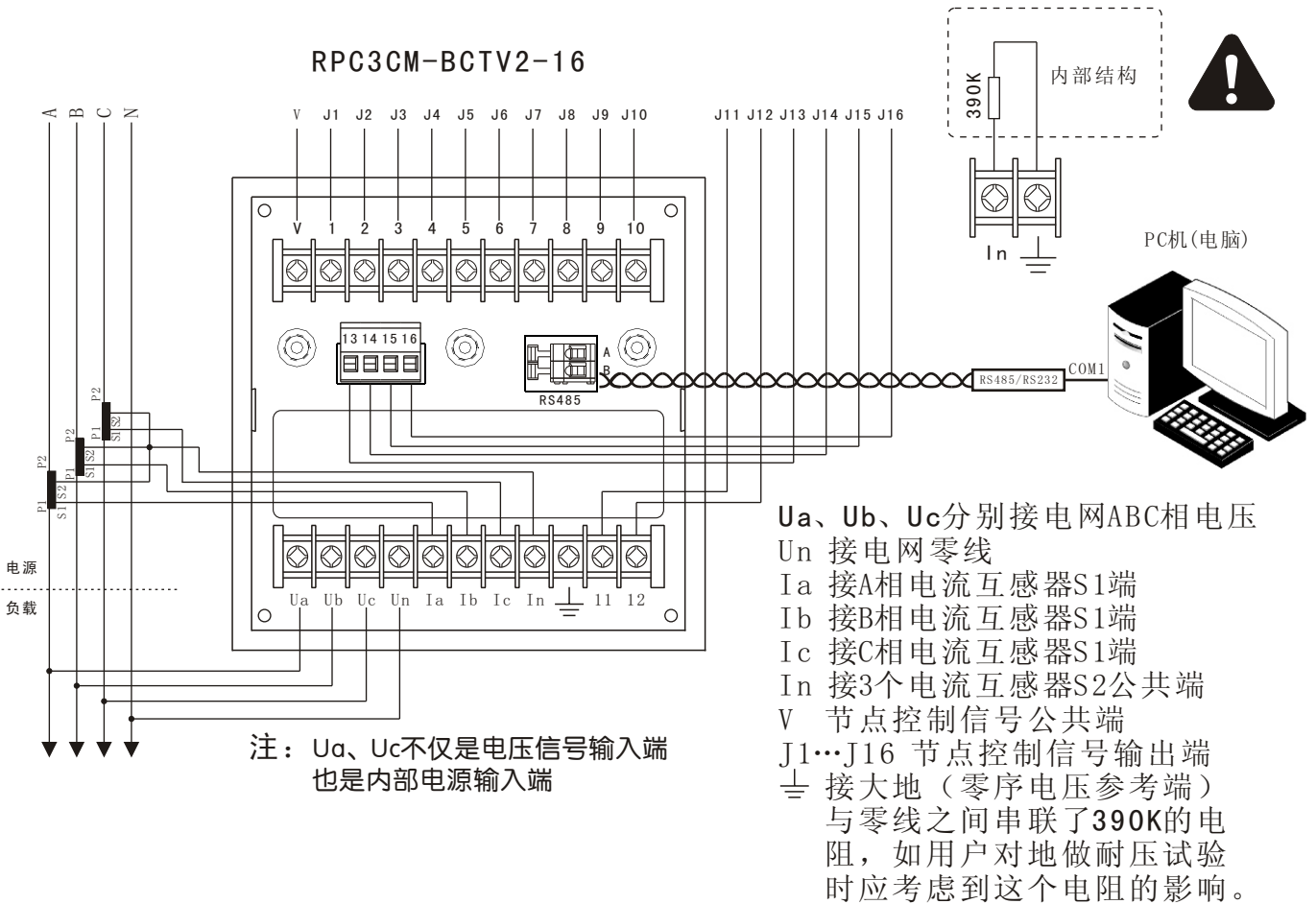
Ua、Ub、Uc 分别接电网ABC相电压
Un 接电网零线
Ia 接A相电流互感器S1端
Ib 接B相电流互感器S1端
Ic 接C相电流互感器S1端
In 接3个电流互感器S2公共端
V 有源控制信号公共端
K1...K16 有源控制信号输出端
⊥ 接大地（零序电压参考端）
与零线之间串联了390K的电阻，如用户对地做耐压试验时应考虑到这个电阻的影响。

RPC3CS-BTV2-12
RPC3CD-BTV2-12



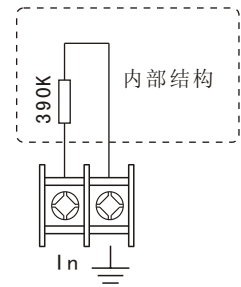
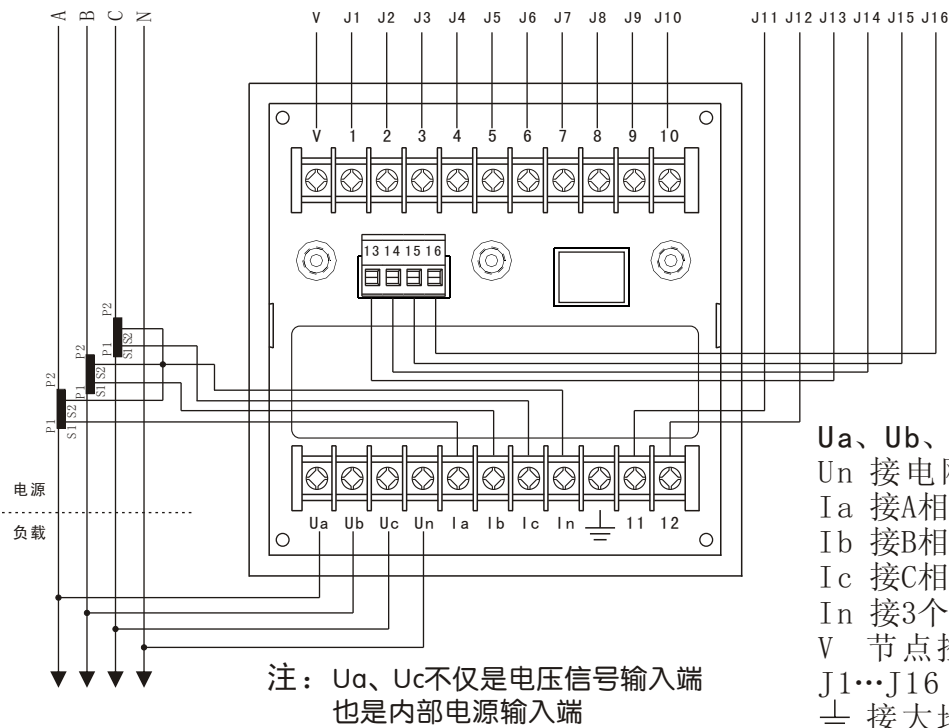
Ua、Ub、Uc 分别接电网ABC相电压
Un 接电网零线
Ia 接A相电流互感器S1端
Ib 接B相电流互感器S1端
Ic 接C相电流互感器S1端
In 接3个电流互感器S2公共端
V 有源控制信号公共端
K1...K12 有源控制信号输出端
⊥ 接大地（零序电压参考端）
与零线之间串联了390K的电阻，如用户对地做耐压试验时应考虑到这个电阻的影响。

十六、接线图-节点输出带通讯



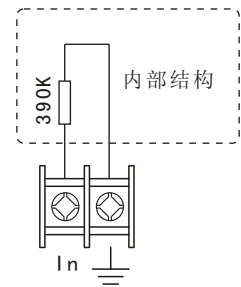
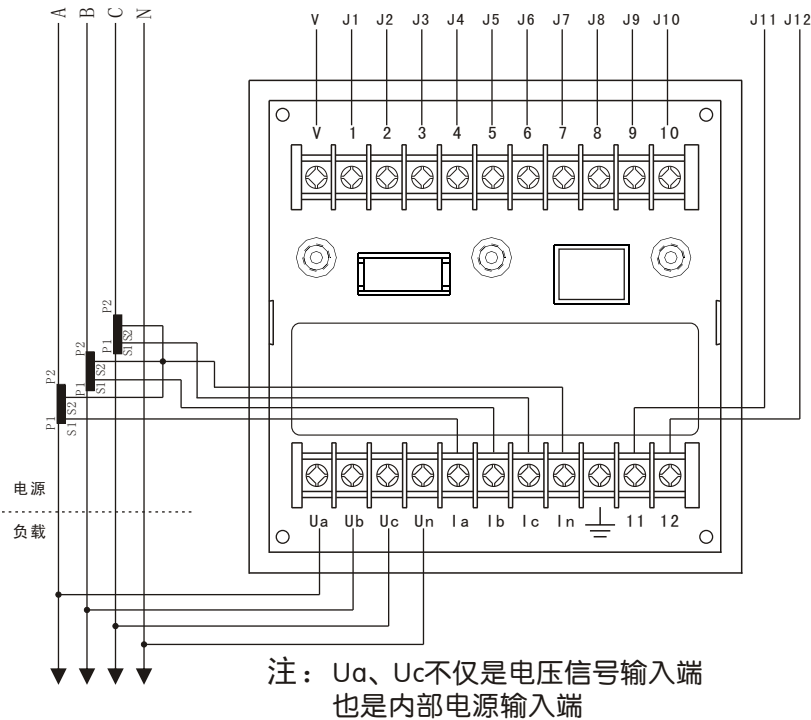
十七、接线图-节点输出

RPC3CM-BTV2-16



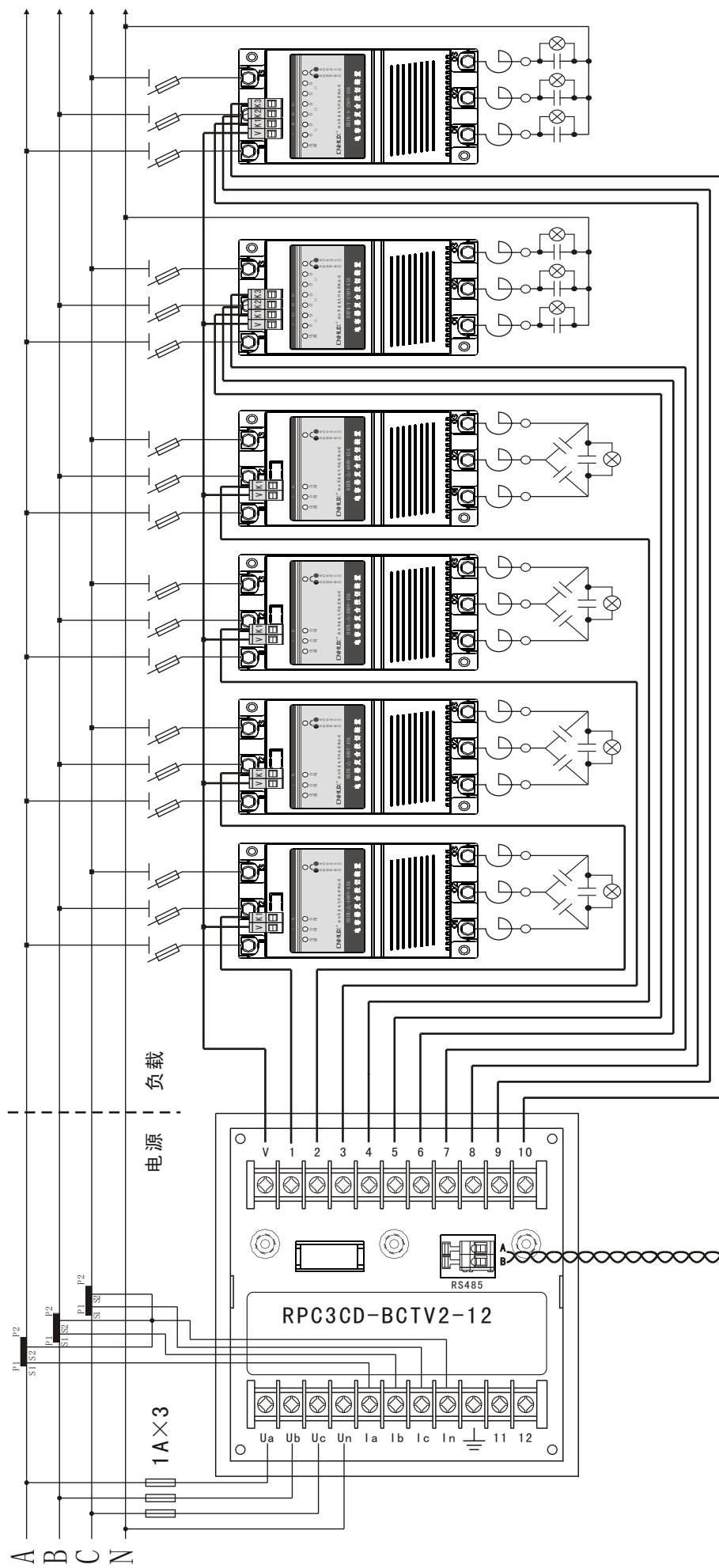
- Ua、Ub、Uc 分别接电网ABC相电压
 - Un 接电网零线
 - Ia 接A相电流互感器S1端
 - Ib 接B相电流互感器S1端
 - Ic 接C相电流互感器S1端
 - In 接3个电流互感器S2公共端
 - V 节点控制信号公共端
 - J1...J16 节点控制信号输出端
 - ⊥ 接大地（零序电压参考端）
- 与零线之间串联了390K的电阻，如用户对地做耐压试验时应考虑到这个电阻的影响。

RPC3CM-BTV2-12

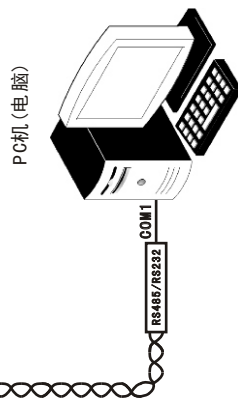


- Ua、Ub、Uc 分别接电网ABC相电压
 - Un 接电网零线
 - Ia 接A相电流互感器S1端
 - Ib 接B相电流互感器S1端
 - Ic 接C相电流互感器S1端
 - In 接3个电流互感器S2公共端
 - V 节点控制信号公共端
 - J1...J12 节点控制信号输出端
 - ⊥ 接大地（零序电压参考端）
- 与零线之间串联了390K的电阻，如用户对地做耐压试验时应考虑到这个电阻的影响。

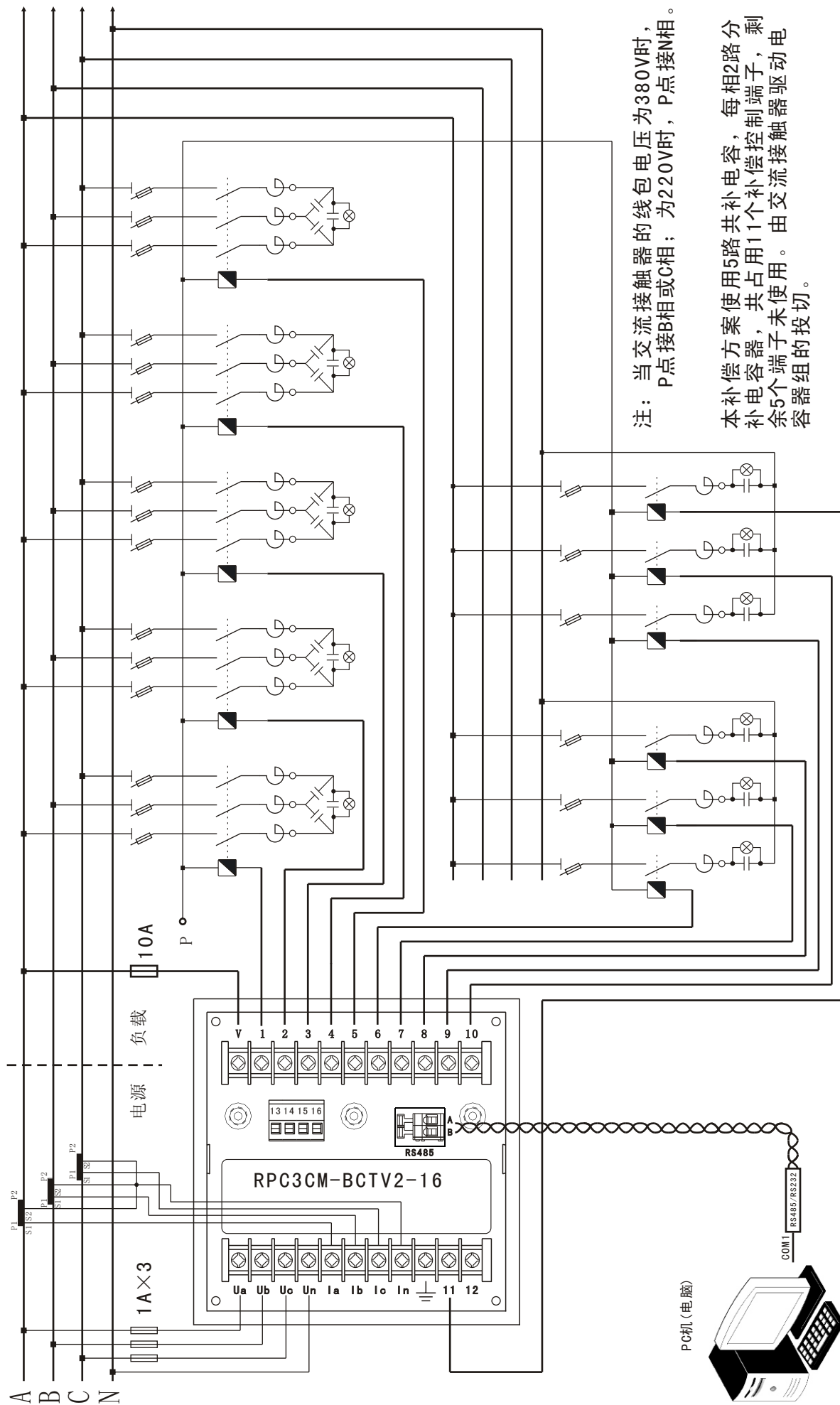
十八、RPC3CS (D) 系列混合补偿典型应用接线图 (有源DC负12V输出, 组合方案选择P--3)



本补偿方案使用4路共补电容, 每相2路分补电容, 共占用10个补偿控制端子, 剩余2个端子未使用。由复合开关驱动电容器组的投切。



十九、RPC3CM系列混合补偿典型应用接线图（节点输出，组合方案选择P--3）



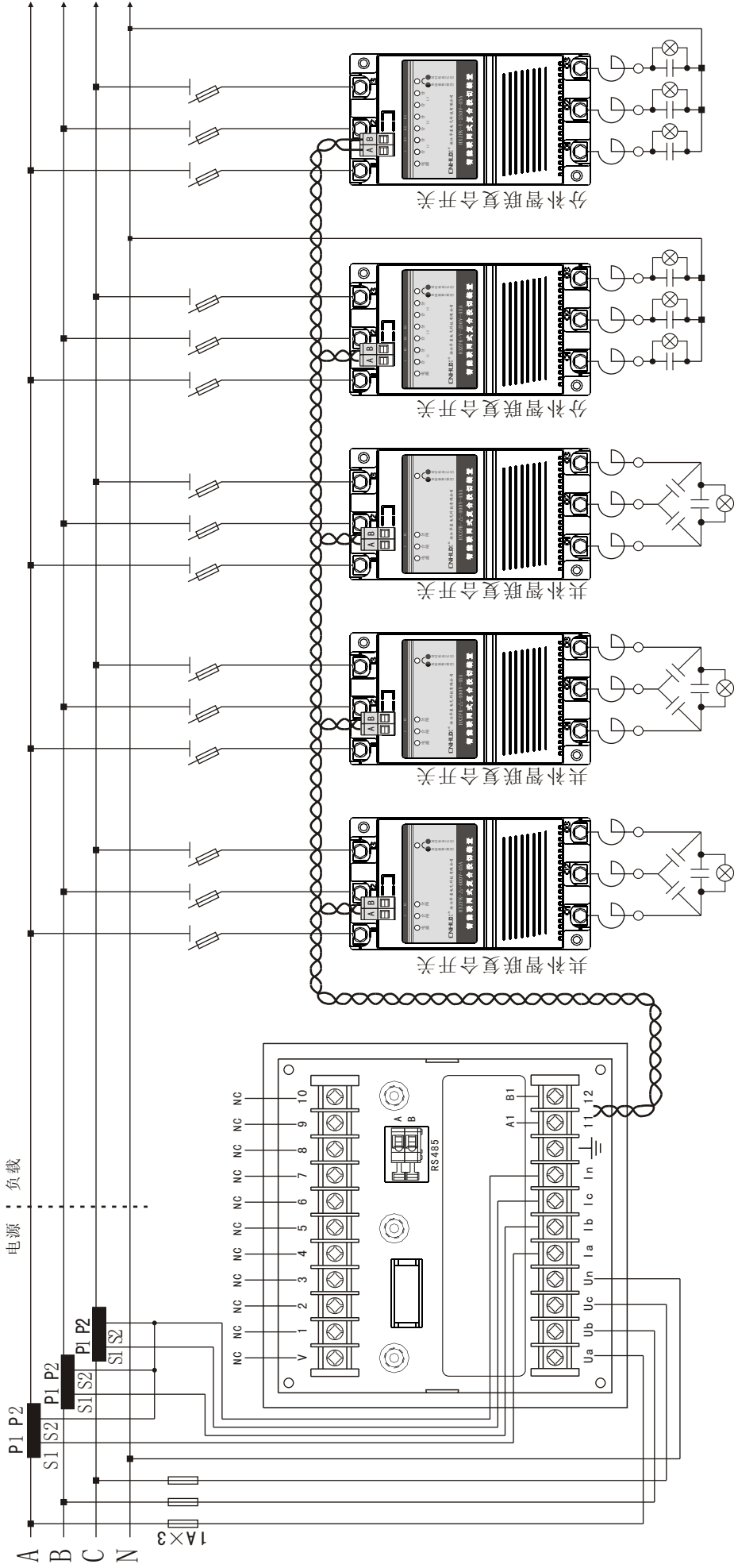
注：当交流接触器的线包电压为380V时，
P点接B相或C相；为220V时，P点接N相。

本补偿方案使用5路共补电容，每相2路分
补电容器，共占用11个补偿控制端子，剩
余5个端子未使用。由交流接触器驱动电
容器组的投切。

PC机(电脑)

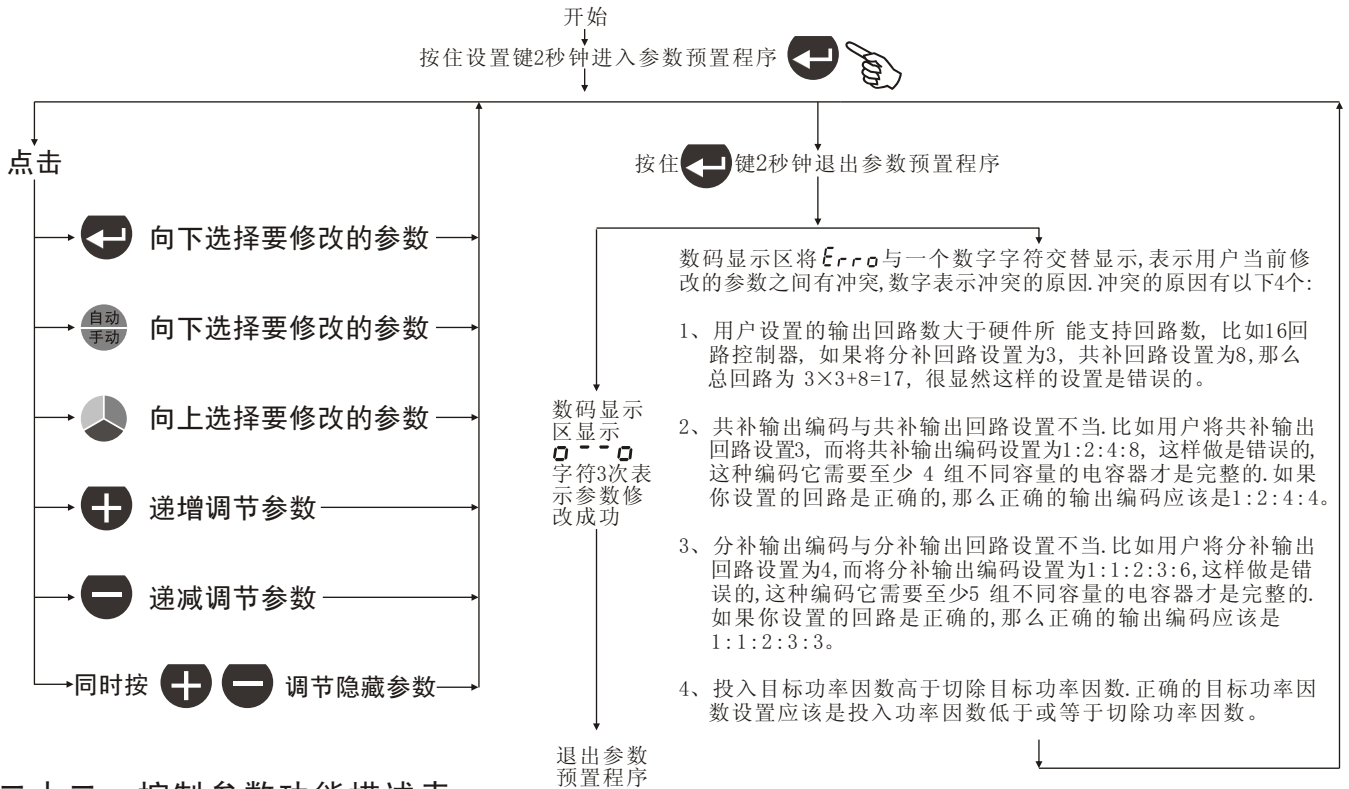


二十、RPC3CZ系列控制器典型应用接线图（具体功能详见RPC3CZ系列控制器使用说明书） 本页面为广告性质



智能复合开关与普通复合开关的区别在于：普通复合开关是通过直流电压（通常为12V）控制开关的投切的，信号量是单向传送的，一旦复合开关出现故障，终端或上位机是无法知晓的。要维护补偿装置的正常运转，只有派人力到现场定期巡检检查才行。而智能复合开关是经RS485通讯总线利用通讯命令控制开关的投切的，它不仅减少了二次接线的复杂性，还可以将智能复合开关故障代码返回给终端便于上位机查询，为故障的及时处理提供了技术上的保证，更为智能电网的建设在无功耗领域增添了一种新的实现方法。

二十一、控制参数预置操作流程



二十二、控制参数功能描述表

参数名称	取值范围	出厂值	参数功能	备注
运行模式	自动 手动 远程	手动	选择控制器的工作模式	自动模式-是指控制器根据电网参数的变化和控制参数的要求自动控制电力电容器组的投切的过程。 手动模式-是指控制器按照使用者的旨意投切电力电容器组的过程,主要用于电容柜出厂前的调试。 远程模式-是指用户通过通讯命令控制电容器组投切的过程,这个功能仅带通讯接口的控制器才具备。 注:为了提高用户的操作效率本参数是通过快捷键修改的
绿色① 投入功率因数	滞后0.7-超前0.7	滞后0.98	当电网的功率因数低于此门限值,控制器将考虑投入电力电容器组来提高电网的功率因数,使电网的功率因数达到预置范围。	本控制器的投切控制物理量除了有投入功率因数、切除功率因数外还有电容器容量,因此当电网的功率因数低于切除功率因数与欠补功率大于阶梯容量的0.65倍时控制器才会投入电容器组。当将投入功率因数预置得高于切除功率因数时,退出参数预置程序时将提示错误。
红色① 切除功率因数	滞后0.7-超前0.7	1.00	当电网的功率因数高于此门限值,控制器将考虑切除电力电容器组来降低电网的功率因数,使电网的功率因数达到预置范围。	本控制器的投切控制物理量除了有投入功率因数、切除功率因数外还有电容器容量,因此当电网的功率因数高于切除功率因数与过补功率大于阶梯容量的0.5倍时控制器才会切除电容器组。
绿色① 投切延时S	RPC3CM型 2S-180S RPC3CS型 1S-180S RPC3CD型 0.1S-180S	RPC3CM型 5S RPC3CS型 5S RPC3CD型 1S	从控制器检测到可以投入电力电容器组的时刻起到控制器发出投入电力电容器组的控制指令止,这段时间被称为投入延时。从控制器检测到可以切除电力电容器组的时刻起到控制器发出切除电力电容器组的控制指令止,这段时间被称为切除延时。在这里投入延时与切除延时时间使用相同的参数。	
红色① 组合方案 	P--1 P--2 P--3 P--4	P--1	设置共补控制信号与分补控制信号占用补偿控制端子的顺序,本控制器补偿控制端子(K1-K16或J1-J16)的功能与共补回路、分补回路、组合方案的设置有关。当用户设置这些参数时控制器将实时使用投切指示LED显示补偿方案的设置结果。 具体使用那一种组合方案由用户的使用习惯所决定,不管选择哪种组合方案对补偿精度和效果都没有任何影响。 Gx表示第x回路共补;Ax表示A相第x回路分补;Bx表示B相第x回路分补;Cx表示C相第x回路分补;	
绿色① 共补输出回路	RPC3Cx-12 0-12回路 RPC3Cx-16 0-16回路	RPC3Cx-12 6回路 RPC3Cx-16 7回路	设置共补电容器组投切控制信号的回路数 注:共补电容器组是指能同时补偿3相功率因数的电容器组	具体使用请见控制端子的分配方法
红色① 分补输出回路	RPC3Cx-12 0-4回路 RPC3Cx-16 0-5回路	RPC3Cx-12 2回路 RPC3Cx-16 3回路	设置每相分补电容器组投切控制信号的回路数 注:分补电容器组是指只能补偿1相功率因数的电容器组	具体使用请见控制端子的分配方法

二十三、控制参数功能描述表续


参数名称	取值范围	出厂值	参数功能	备注
绿色① 共补编码	1.1.1.1 1.2.2.2 1.2.4.4 1.2.4.8 1.1.2.2 1.1.2.4 1.1.2.8 1.2.3.3 1.2.3.6 1.1.2.3 1.1.2.6 1.2.2.1	1.1.1.1	指定每只共补电力电容器组容量大小比例关系	编码代码② 电容器容量比例(C1-Cn) 【1.1.1.1】 --> 1:1:1:1:1:…:1 【1.2.2.2】 --> 1:2:2:2:2:…:2 【1.2.4.4】 --> 1:2:4:4:4:…:4 【1.2.4.8】 --> 1:2:4:8:8:…:8 【1.1.2.2】 --> 1:1:2:2:2:…:2 【1.1.2.4】 --> 1:1:2:4:4:…:4 【1.1.2.8】 --> 1:1:2:4:8:…:8 【1.2.3.3】 --> 1:2:3:3:3:…:3 【1.2.3.6】 --> 1:2:3:6:6:…:6 【1.1.2.3】 --> 1:1:2:3:3:…:3 【1.1.2.6】 --> 1:1:2:3:6:…:6 【1.2.2.1】 --> 1:1:1:1:1:…:1 注:1.2.2.1编码主要用于滤波LC回路的投切控制,投切顺序为先投后切,每组LC回路的基波补偿容量要求相等。
红色① 分补编码	1.1.1.1 1.2.2.2 1.2.4.4 1.2.4.8 1.1.2.2 1.1.2.4 1.1.2.8 1.2.3.3 1.2.3.6 1.1.2.3 1.1.2.6 1.2.2.1	1.1.1.1	指定每只分补电力电容器组容量大小比例关系	编码代码② 电容器容量比例(C1-Cn) 【1.1.1.1】 --> 1:1:1:1:1:…:1 【1.2.2.2】 --> 1:2:2:2:2:…:2 【1.2.4.4】 --> 1:2:4:4:4:…:4 【1.2.4.8】 --> 1:2:4:8:8:…:8 【1.1.2.2】 --> 1:1:2:2:2:…:2 【1.1.2.4】 --> 1:1:2:4:4:…:4 【1.1.2.8】 --> 1:1:2:4:8:…:8 【1.2.3.3】 --> 1:2:3:3:3:…:3 【1.2.3.6】 --> 1:2:3:6:6:…:6 【1.1.2.3】 --> 1:1:2:3:3:…:3 【1.1.2.6】 --> 1:1:2:3:6:…:6 【1.2.2.1】 --> 1:1:1:1:1:…:1 注:1.2.2.1编码主要用于滤波LC回路的投切控制,投切顺序为先投后切,每组LC回路的基波补偿容量要求相等。
绿色① 共补容量 (共补C1容量)	0.1-600.0KVar	15.0KVar	指定第一只共补电力电容器组的容量	当控制器采用无功功率作为投切电力电容器组的控制物理量时,它必须知道自己驱动每个回路电力电容器组的容量,由于控制器采用了输出编码控制参数,此参数指定了每组电力电容器组之间的容量比例关系,所以只要用户输入第一回路电力电容器组的容量与输出编码,控制器就能根据这两个参数自动计算出所有回路电力电容器组的容量,使用时用户必须输入第一回路电力电容器组容量,此参数在电力电容器的名牌上有标识。
红色① 分补容量 (分补C1容量)	0.1-200.0KVar	5.0KVar	指定第一只单相分补电力电容器组的容量	当控制器采用无功功率作为投切电力电容器组的控制物理量时,它必须知道自己驱动每个回路电力电容器组的容量,由于控制器采用了输出编码控制参数,此参数指定了每组电力电容器组之间的容量比例关系,所以只要用户输入第一回路电力电容器组的容量与输出编码,控制器就能根据这两个参数自动计算出所有回路电力电容器组的容量,使用时用户必须输入第一回路电力电容器组容量,此参数在电力电容器的名牌上有标识。
绿色① 电压保护门限	220V-260V	250V	预置电压保护门限	当任意一相电压超过此门限后控制器将逐路切除所有电力电容器组,过相电压LED将显示,动作回差固定为5V。
红色① 电压畸变门限	1.0%-90.0%	5.0%	预置电压畸变率门限	当电压畸变率超过此门限后控制器将逐路切除所有电力电容器组,畸变波形符号将显示,动作回差固定为2.0%。
绿色① 温度上限门限	30-85℃	60℃	预置温度上限门限	当环境温度超过此门限值后,控制器将切除所有电容器组,温度超标LED将显示,动作回差5度。
红色① CT变比 (总CT _{xxx} /5A)	50A-9000A	500A	预置电流信号互感器的变比	用户在输入电流信号互感器的变比时应直接输入电流互感器的变比的分子值,如电流互感器变比是500/5A时,则输入500。
绿色① 通讯地址	1-247	1	预置本控制器的通讯地址编号 注:本参数仅限具有通讯功能的控制器	0为广播地址 255为万用地址(仅允许在一个RS485网络内只有一台设备)
红色① 通讯波特率	12-192	96	预置本控制器的通讯波特率 注:本参数仅限具有通讯功能的控制器	实际波特率 = 数码显示区显示的数字×100 例如数码显示区显示的数字是96,实际波特率 = 96×100=9600
相位报警允许③	H-on H-of	H-on	设置是否允许相位报警	H-on 表示允许相位报警功能(在参数预置下,用递增键设置) H-of 表示禁止相位报警功能(在参数预置下,用递减键设置)

注①: 每2个控制参数共用一个发光LED,至于这个指示灯表示的是那个控制参数由LED发光颜色做区分。


注②: 用户在设置共补编码或分补编码时,不要将编码的代码当成实际编码。比如编码代码【1.1.2.8】,它表示的编码是1:1:2:4:8:…:8,而不是1:1:2:2:8:…:8。

注③: 本参数为隐藏参数,在参数预置状态下,需要同时按递增键与递减键才能修改。

二十四、自动运行模式


操作  键,当自动指示灯亮时,表示控制进入了自动运行状态。在自动运行模式下,控制器将根据用户设置的控制参数的要求和电网参数大小自行决定是否投切电容器组,将电网的功率因数实时稳定在用户指定的范围,达到节能降耗的目的。

二十五、手动运行模式

操作  键,当手动指示灯亮时,表示控制进入了手动运行状态。控制器工作在手动运行模式下,利用键盘命令可控制电容器组的投切动作,本功能主要用于补偿装置的出厂调试。在手动运行模式下各种保护功能都将失效,由用户自行判断是否可以强行投入电容器组。



二十六、远程运行模式(本功能仅限具有通讯功能的控制器)

本工作模式仅通过发送通讯命令才能进入。控制器工作在远程运行模式下,由通讯命令决定电容器组的投切动作,利用本功能可方便第3方开发自己的无功补偿控制程序,点击  键或发送通讯命令可退出远程运行模式。

二十七、特殊控制策略

- 1、采用延时时间内平均无功功率作为投切电容器组的容量依据,在负载变化比较快时能比较正确的控制功率因数,可减少投切的次数,有效提高补偿装置的寿命。
- 2、如采用编码电力电容器组,控制器将自动组合合适的容量进行输出,对于静态型控制器为了满足电磁兼容的要求或减少投入涌流,将以投入延时为时间间隔逐路投入;对于动态型控制器,一步到位投入;
- 3、由于切除电力电容器不会造成涌流的产生,如需要切除多组电容器组时将一步完成。
- 4、工作在混合补偿方式下的控制器将尽力使用共补电力电容器来提高电网的功率因数。

二十八、采用编码电容器输出要比采用随意容量电容器输出更合理

采用传统方法(是指所有电容器采用等容设计并且单只电容容量设计比较大注:比较大为相对概念,是电容器容量与负荷对无功功率实际需求之间的对比)设计制造的补偿装置,投入电网使用后往往会出现2种不正常的现象:1当控制器采用功率因数为控制物理量时,在负载比较小时很容易出现投切震荡现象;2当控制器采用无功功率为控制物理量时,在负载比较小时很容易出现控制器不能投入电容器组,或达不到用户设置的目标功率因数等现象。实际上这些不正常现象背后最根本的原因就是电容器容量设计过大造成的,很多经常深入生产一线的无功补偿工程设计人员也发现了这种现象,也明白这种现象的原因。他们在以后的无功补偿装置设计中对电容器容量都会采用不等容设计,也就是说在整个补偿装置中即有容量大的电容器组也有容量小的电容器组,由具有容量搭配算法的补偿控制器进行容量的大小搭配来满足负荷对无功功率时大时小的需求,实践证明了这种方法是可行的,但不一定能解决所有问题,问题就出在电容器容量怎样搭配的问题上,目前提供了允许用户进行不等容量设计的无功补偿控制器有2大类:

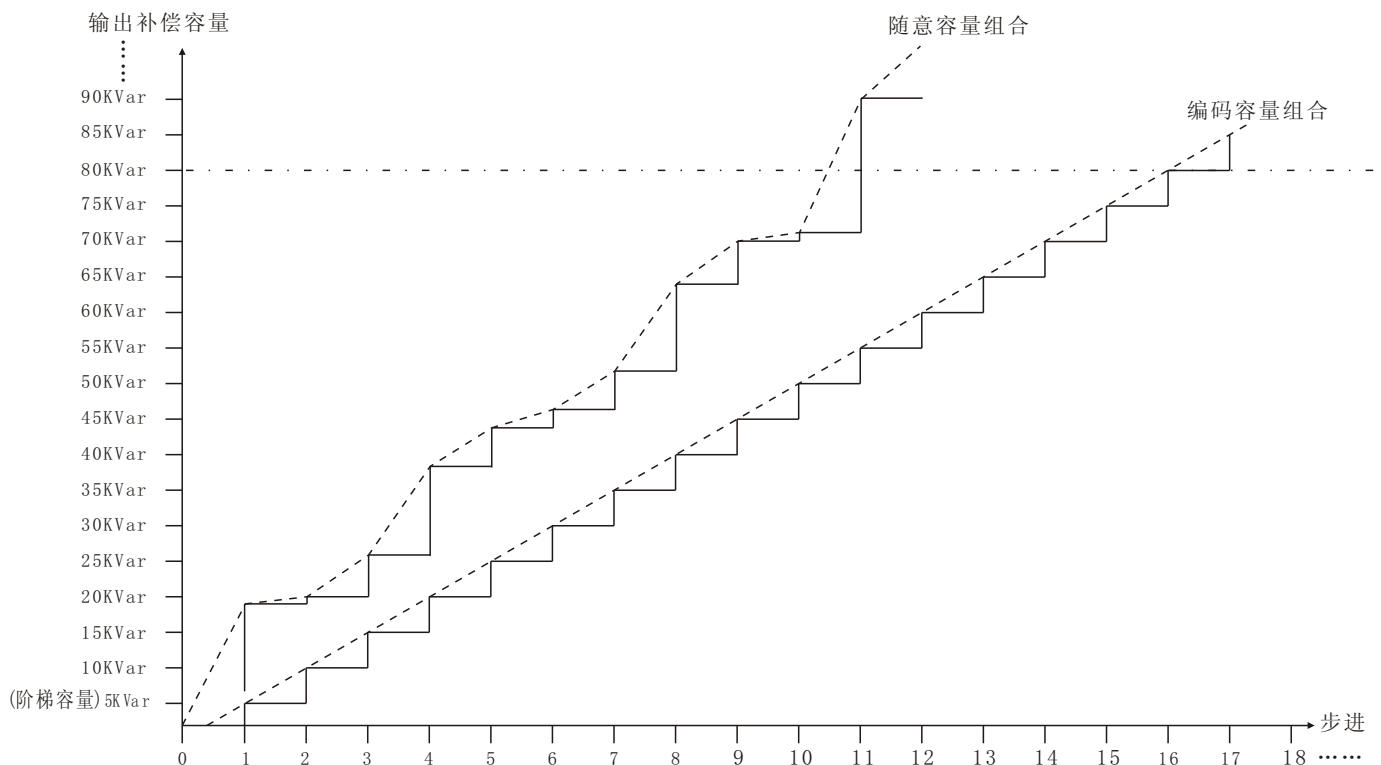
I、每只电容器容量都需要通过控制参数进行预置,用户可任意设计电容器容量的大小。

II、每只电容器容量之间都有严格的比例关系,这种关系叫编码,有多种编码可供用户选择,当第一只电容器容量确定后,其余的电容器容量也就确定了。所以用户只要通过控制参数预置第一只电容器容量即可。本控制器就属于这种类型。

电力系统对无功功率的需求其大小变化是无法预知的,实际测量其可操作性也非常差。但我们可以以不变应万变,如果有一台补偿装置它可以输出任意大小的无功功率,那么不管电力系统对无功功率的需求如何变化,都可满足需求。然而就目前的无功补偿技术而言,采用固定容量补偿在经济性、可靠性、自身功率消耗及维护的方便性方面其综合指标是最高的,这也是为什么这种方法被广泛应用的主要原因。任何事物都是两面性的,它的缺点就是不能连续的线性的输出无功功率,但我们可以通过科学合理的设计来弥补这方面的不足。

如下图所示,分别以第一类控制器,以随意容量组合:18KVar、20KVar、26KVar、26KVar画组合容量图,和以第二类控制器,编码容量组合:5KVar、10KVar、15KVar、30KVar、30KVar画组合容量图。我们以组合容量的坐标画包络线可以看出采用第二类控制器可以输出非常线性组合容量,第一类控制器则不能,比如系统需要补偿80KVar的补偿容量,第一类控制器将无法输出;第二类控制器可轻松完成。限于篇幅不再举例。总结无功补偿装置的设计推荐参考:

- 1、无功补偿控制器应采用以无功功率为投切控制参考物理量
- 2、电容器组容量应进行大小搭配,每只电容器组容量之间应符合编码规则,这也是本控制器不允许用户随意设置每只电容器容量的主要原因。



二十九、极限参数保护

在自动运行模式下当以下条件成立时,控制器将瞬间切除所有电力电容器组,当极限条件解除后,控制器将自动投入电容器组

- 1、任意相电压超过265V.
- 2、任意相电压低于175V.
- 3、环境温度超过70度

三十、采用编码输出要比采用循环输出更合理

补偿80KVar总容量,补偿精度取5KVar采用等容循环投切需要16个补偿回路

输出回路	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
输出编码 (1:1:1:1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电容容量(KVar)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
补偿容量																
步进1	5KVar	●														
步进2	10KVar	●	●													
步进3	15KVar	●	●	●												
步进4	20KVar	●	●	●	●											
步进5	25KVar	●	●	●	●	●										
步进6	30KVar	●	●	●	●	●	●									
步进7	35KVar	●	●	●	●	●	●	●								
步进8	40KVar	●	●	●	●	●	●	●	●							
步进9	45KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
步进10	50KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
步进11	55KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
步进12	60KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
步进13	65KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
步进14	70KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
步进15	75KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
步进16	80KVar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

同样的补偿总容量,同样的补偿精度采用编码电容器组后可大大减少补偿的回路数(可节省电容器组投切开关)

输出回路	1	2	3	4	5											
输出编码 (1:2:3:6)	1	2	3	6	6											
电容容量(KVar)	5.0	10.0	15.0	30.0	30.0											
补偿容量																
步进1	5KVar	●														
步进2	10KVar		●													
步进3	15KVar			●												
步进4	20KVar	●		●												
步进5	25KVar		●	●												
步进6	30KVar				●											
步进7	35KVar	●			●											
步进8	40KVar		●		●											
步进9	45KVar	●	●		●											
步进10	50KVar		●	●	●											
步进11	55KVar	●	●	●	●											
步进12	60KVar				●	●										
步进13	65KVar	●			●	●										
步进14	70KVar		●		●	●										
步进15	75KVar	●	●		●	●										
步进16	80KVar	●		●	●	●										

三十一、控制端子分配方法1(组合方案选P--1)

本控制器提供的最多16个补偿控制端子的功能,与“组合方案”、“共补输出回路”、“分补输出回路”、“共补编码”、“分补编码”参数的设置有关,这些参数的功能详见控制参数功能的描述,用户使用前必须对这些参数进行适当的设置,使其能满足无功补偿装置的设计意图。

在这种组合方案(P--1)下,当用户将“共补输出回路”、“分补输出回路”参数设置好后,控制器将按:共补第1回路、共补第2回路、共补第n回路;A相分补第1回路、A相分补第2回路、A相分补第n回路;B相分补第1回路、B相分补第2回路、B相分补第n回路;C相分补第1回路、C相分补第2回路、C相分补第n回路的顺序连续不间断分配这些端子,从1号端子开始一直到(12/16)号端子结束。如总回路小于(12/16)则没有被分配的端子控制器将视为空端子,不论是有源输出还是节点输出,控制器始终输出切除信号。如果用户设置的总输出回路超过了控制器所允许的最大端子数(12/16),控制器会提示参数预置错误。

注:在分配功能编号中的Gx表示第x路共补;Ax表示A相第x路分补;Bx表示B相第x路分补;Cx表示C相第x路分补;

31.1、事例1-混合补偿:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用7只共补电容器	“共补回路”	7
第1只电容器组取10KVar 第2只到第7只电容器组取20KVar	“共补容量”	10.0KVar
	“共补编码”	1.2.2.2
每相负载补偿3个回路的分补电容器组	“分补回路”	3
第1只电容器组取4KVar 第2只电容器组取8KVar 第3只电容器组取16KVar	“分补容量”	4.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
编码编号	1	2	2	2	2	2	2	1	2	4	1	2	4	1	2	4
驱动容量(KVar)	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	4.0	8.0	16.0	4.0	8.0	16.0	4.0	8.0	16.0

31.2、事例2-全分补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
未使用共补电容器	“共补回路”	0
	“共补容量”	X(不理睬)
	“共补编码”	X(不理睬)
每相负载补偿5个回路的分补电容器组	“分补回路”	5
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第5只电容器组取20KVar	“分补容量”	5.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	未使用
编码编号	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	

31.3、事例3-全共补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用13只共补电容器	“共补回路”	13
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第13只电容器组取15KVar	“共补容量”	5.0KVar
	“共补编码”	1.2.3.3
未使用分补电容器组	“分补回路”	0
	“分补容量”	X(不理睬)
	“分补编码”	X(不理睬)

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	未使用	未使用	未使用
编码编号	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0			

三十二、控制端子分配方法2(组合方案选P--2)

本控制器提供的最多16个补偿控制端子的功能,与“组合方案”、“共补输出回路”、“分补输出回路”、“共补编码”、“分补编码”参数的设置有关,这些参数的功能详见控制参数功能的描述,用户使用前必须对这些参数进行适当的设置,使其能满足无功补偿装置的设计意图。

在这种组合方案(P--2)下,当用户将“共补输出回路”、“分补输出回路”参数设置好后,控制器将按:A相分补第1回路、A相分补第2回路、A相分补第n回路;B相分补第1回路、B相分补第2回路、B相分补第n回路;C相分补第1回路、C相分补第2回路、C相分补第n回路;共补第1回路、共补第2回路、共补第n回路的顺序连续不间断分配这些端子,从1号端子开始一直到(12/16)号端子结束.如总回路小于(12/16)则没有被分配的端子控制器将视为空端子,不论是有源输出还是节点输出,控制器始终输出切除信号.如果用户设置的总输出回路超过了控制器所允许的最大端子数(12/16),控制器会提示参数预置错误。

注:在分配功能编号中的Gx表示第x路共补;Ax表示A相第x路分补;Bx表示B相第x路分补;Cx表示C相第x路分补;

32.1、事例1-混合补偿:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用7只共补电容器	“共补回路”	7
第1只电容器组取10KVar 第2只到第7只电容器组取20KVar	“共补容量”	10.0KVar
	“共补编码”	1.2.2.2
每相负载补偿3个回路的分补电容器组	“分补回路”	3
第1只电容器组取4KVar 第2只电容器组取8KVar 第3只电容器组取16KVar	“分补容量”	4.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
编码编号	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	2	2	2	2	2
驱动容量(KVar)	4.0	8.0	16.0	4.0	8.0	16.0	4.0	8.0	16.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

32.2、事例2-全分补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
未使用共补电容器	“共补回路”	0
	“共补容量”	X(不理睬)
	“共补编码”	X(不理睬)
每相负载补偿5个回路的分补电容器组	“分补回路”	5
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第5只电容器组取20KVar	“分补容量”	5.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	未使用
编码编号	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	5.0	10.0	20.0	20.0	20.0	

32.3、事例3-全共补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用13只共补电容器	“共补回路”	13
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第13只电容器组取15KVar	“共补容量”	5.0KVar
	“共补编码”	1.2.3.3
未使用分补电容器组	“分补回路”	0
	“分补容量”	X(不理睬)
	“分补编码”	X(不理睬)

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	未使用	未使用	未使用
编码编号	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0			

三十三、控制端子分配方法3(组合方案选P--3)

本控制器提供的最多16个补偿控制端子的功能,与“组合方案”、“共补输出回路”、“分补输出回路”、“共补编码”、“分补编码”参数的设置有关,这些参数的功能详见控制参数功能的描述,用户使用前必须对这些参数进行适当的设置,使其能满足无功补偿装置的设计意图。

在这种组合方案(P--3)下,当用户将“共补输出回路”、“分补输出回路”参数设置好后,控制器将按:共补第1回路、共补第2回路、共补第n回路;A相分补第1回路、B相分补第1回路、C相分补第1回路;A相分补第2回路、B相分补第2回路、C相分补第2回路;A相分补第n回路、B相分补第n回路、C相分补第n回路的顺序连续不间断分配这些端子,从1号端子开始一直到(12/16)号端子结束。如总回路小于(12/16)则没有被分配的端子控制器将视为空端子,不论是有源输出还是节点输出,控制器始终输出切除信号。如果用户设置的总输出回路超过了控制器所允许的最大端子数(12/16),控制器会提示参数预置错误。

注:在分配功能编号中的Gx表示第x路共补;Ax表示A相第x路分补;Bx表示B相第x路分补;Cx表示C相第x路分补;

33.1、事例1-混合补偿:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用7只共补电容器	“共补回路”	7
第1只电容器组取10KVar 第2只到第7只电容器组取20KVar	“共补容量”	10.0KVar
	“共补编码”	1.2.2.2
每相负载补偿3个回路的分补电容器组	“分补回路”	3
第1只电容器组取4KVar 第2只电容器组取8KVar 第3只电容器组取16KVar	“分补容量”	4.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	A1	B1	C1	A2	B2	C2	A3	B3	C3
编码编号	1	2	2	2	2	2	2	1	2	4	1	2	4	1	2	4
驱动容量(KVar)	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	4.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	16.0	16.0	16.0

33.2、事例2-全分补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
未使用共补电容器	“共补回路”	0
	“共补容量”	X(不理睬)
	“共补编码”	X(不理睬)
每相负载补偿5个回路的分补电容器组	“分补回路”	5
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第5只电容器组取20KVar	“分补容量”	5.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	B1	C1	A2	B2	C2	A3	B3	C3	A4	B4	C4	A5	B5	C5	未使用
编码编号	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
驱动容量(KVar)	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	

33.3、事例3-全共补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用13只共补电容器	“共补回路”	13
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第13只电容器组取15KVar	“共补容量”	5.0KVar
	“共补编码”	1.2.3.3
未使用分补电容器组	“分补回路”	0
	“分补容量”	X(不理睬)
	“分补编码”	X(不理睬)

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	未使用	未使用	未使用
编码编号	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0			

三十四、控制端子分配方法4(组合方案选P--4)

本控制器提供的最多16个补偿控制端子的功能,与“组合方案”、“共补输出回路”、“分补输出回路”、“共补编码”、“分补编码”参数的设置有关,这些参数的功能详见控制参数功能的描述,用户使用前必须对这些参数进行适当的设置,使其能满足无功补偿装置的设计意图。

在这种组合方案(P--4)下,当用户将“共补输出回路”、“分补输出回路”参数设置好后,控制器将按:A相分补第1回路、B相分补第1回路、C相分补第1回路;A相分补第2回路、B相分补第2回路、C相分补第2回路;A相分补第n回路、B相分补第n回路、C相分补第n回路;共补第1回路、共补第2回路、共补第n回路的顺序连续不间断分配这些端子,从1号端子开始一直到(12/16)号端子结束。如总回路小于(12/16)则没有被分配的端子控制器将视为空端子,不论是有源输出还是节点输出,控制器始终输出切除信号。如果用户设置的总输出回路超过了控制器所允许的最大端子数(12/16),控制器会提示参数预置错误。

注:在分配功能编号中的Gx表示第x路共补;Ax表示A相第x路分补;Bx表示B相第x路分补;Cx表示C相第x路分补;

34.1、事例1-混合补偿:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用7只共补电容器	“共补回路”	7
第1只电容器组取10KVar 第2只到第7只电容器组取20KVar	“共补容量”	10.0KVar
	“共补编码”	1.2.2.2
每相负载补偿3个回路的分补电容器组	“分补回路”	3
第1只电容器组取4KVar 第2只电容器组取8KVar 第3只电容器组取16KVar	“分补容量”	4.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	B1	C1	A2	B2	C2	A3	B3	C3	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
编码编号	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	2	2	2	2	2
驱动容量(KVar)	4.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	16.0	16.0	16.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

34.2、事例2-全分补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
未使用共补电容器	“共补回路”	0
	“共补容量”	X(不理睬)
	“共补编码”	X(不理睬)
每相负载补偿5个回路的分补电容器组	“分补回路”	5
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第5只电容器组取20KVar	“分补容量”	5.0KVar
	“分补编码”	1.2.4.4

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	A1	B1	C1	A2	B2	C2	A3	B3	C3	A4	B4	C4	A5	B5	C5	未使用
编码编号	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
驱动容量(KVar)	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	

34.3、事例3-全共补:

用户设计参数	控制器参数名称	设置参数
使用13只共补电容器	“共补回路”	13
第1只电容器组取5KVar 第2只电容器组取10KVar 第3只到第13只电容器组取15KVar	“共补容量”	5.0KVar
	“共补编码”	1.2.3.3
未使用分补电容器组	“分补回路”	0
	“分补容量”	X(不理睬)
	“分补编码”	X(不理睬)

根据上表的参数设置,控制器的控制端子功能分配结果如下:

节点控制端子编号	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
有源控制端子编号	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
分配功能编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	未使用	未使用	未使用
编码编号	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
驱动容量(KVar)	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0			

三十五、通讯接口

本控制器提供1个光电隔离的RS-485通讯接口，使用标准的通讯协议(MODBUS-RTU)以方便第3方用户进行2次开发。通讯接口支持网络连接，最多支持32台设备连接在一个网络之内（如需支持更多的设备需要定做），在一个网络内每台设备都有一个唯一的设备地址，和相同的通讯波特率和通讯协议。为了防止在现场使用中出现信号反射影响通讯质量，一般应在RS-485网络末端并连一只120欧姆的电阻进行信号匹配，并联电阻后的AB两端电压必须大于2伏以上，否则需要增大匹配电阻的阻值。

本控制器只支持MODBUS-RTU模式传送数据，每传送一个字节包含：一个起始位，8个数据位，一个停止位，没有奇偶校验位。本控制器支持的功能码有：

0x01 读连续线圈

0x03 读连续寄存器

0x05 预置单线圈

0x06 写单寄存器

0x10 写连续寄存器

本控制器支持的波特率有:2400、4800、9600、19200、38400

三十六、网络时间

在RS485 网络上传送数据包需要遵循以下有关时间的规定

- 1 从主站请求数据包发送结束到从站响应数据包开始之间的时间最小为20毫秒最大为300毫秒。
- 2 从站响应数据包传送结束到主站下一请求数据包开始之间的时间，当上一主站请求命令为写控制参数数时最短500mS，其它命令最短30mS。
- 3 数据包中相邻两个字节之间的最大时间依据通讯波特率不同而不同，为在当前波特率下4倍的字节发送时间。

三十七、异常响应

如果主站发送了一个本控制器不支持的功能码或非法的数据或无效的地址时异常响应就会产生，这个异常响应 由从站地址功能码、故障码和校验域组成，当功能码域的第7(二进制) 比特位置为1 时说明此时的数据帧为异常响应。

三十八、关于后台软件

- 1、我们为本公司所有具有通讯功能的无功功率补偿控制器编写了界面统一后台软件。
- 2、本软件绝大部分界面为图形界面,动画显示,操作直观、方便。
- 3、本后台软件为免费使用。
- 4、所有购买带通讯功能控制器的用户将得到一个用于安装后台软件时使用的序列号。
- 5、不提供光盘介质的软件,有需要者请登录 www.fckji.com 下载安装。
- 6、如本软件提供的功能不能满足用户的需求，本公司可以通过有偿的方式提供增加功能的服务。
- 7、你当前使用的安装序列号是（仅限具有通讯功能的控制器）：

□□□□□□—□□□□□□—□□□□□□—□□□□□□—□□□□□□

三十九、故障排除

A:为什么手动不能投入?

Q: 1: 检查控制器是否处报警状态,在报警状态下是不能手动投入电容器组的(特别是电压报警与过谐波报警)

2: 检查控制器是否处在手动运行状态。

3: 检查手动相位是否正确。

如用户想手动投入C相电容器组,而相位指示符号B亮,则会出现C相电容器组不能投入的现象,用户只需操作相位选择键,使C相指示符号亮即可。

4: 检查补偿方案和共分补输出回路参数预置是否正确。

如当用户将共补输出回路参数预置成0的话,共补电容器组就不能手动或自动投入。

如当用户将分补输出回路参数预置成0的话,任意分补电容器组就不能手动或自动投入。

A:为什么功率因数总显示1.000不能自动投入?

Q: 当电流信号小于50mA时,对应相位的功率因数就显示1.000,欠流符号同时显示,表示电流信号小于控制器的最小检测值,当信号电流超过此门限值时,控制器将会立即自动工作。

A:为什么控制器没有投入一组电容器功率因数却为容性(超前)?

Q: 1: 检查电压电流信号取样相位是否正确

如应该接A相电流信号的端子,接入的却是B相的电流信号;接C相电压信号的端子,接入的却是A相的电压信号。象这些情况极容易造成功率因数显示不正常。

2: 如电压电流信号的相位取样都正确,可修改电流信号极性参数。

3: 如采用第1或第2条办法解决问题后,出现随着电容器组的投入功率因数反而变小,则有可能电网本身显容性,这种情况一般只会发生在以照明为主的电网系统,或一个电网系统有多台电容柜,此时的电网显容性无需补偿容性负载,电流信号同名端为反相。

A:为什么系统功率因数低于目标功率因数控制器却不投入电容器组?

Q: 当系统功率因数低于投入目标功率因数时,相对于用户定义的投入目标功率因数值来说,电网处在欠补偿状态.由于本控制器的控制物理量是无功功率,当欠补偿的无功功率小于0.65倍阶梯容量时,控制器将拒绝投入电容器组。

A:为什么系统功率因数高于目标功率因数控制器却不切除电容器组?

Q: 当系统功率因数高于切除目标功率因数时,相对于用户定义的切除目标功率因数值来说,电网处在过补偿状态.由于本控制器的控制物理量是无功功率,当过补偿的无功功率小于0.5倍阶梯容量时,控制器将拒绝切除电容器组。

A:为什么投入若干只电容器组后控制显示的功率因数却不怎么变化?

Q: 检查信号电流互感器安装的位置,本控制器要求信号电流互感器安装在电容柜与负荷柜的公共连接处,也就是说电流互感器能同时反映电容柜与负荷电流大小的变化,如用户将信号电流互感器安装在负荷母线侧它不能反映电容柜电流的大小,所以就会出现这种现象。

A:为什么控制器显示的无功功率值与实际值悬殊太大?

Q: 1: 当使用环境有大量的谐波时,有可能误差太大,这属于正常现象,不会影响电容器组的自动投切。因为本控制器测量的是基波无功功率。

2: 检查电流互感器的变比预置是否正确。

3: 检查带电维修时的电流信号短路桥是否打开。

以上故障的解决办法只针对实际使用环境,如用户在模拟状态下使用(出厂前的调试)则有可能不适用。

参数预置出错提示代码速查表

提示代码	提示含义	解决方法
Err0 1	用户设置的回路数大于控制器允许输出的最大回路数	12回路控制器的最大输出回路为12,将总输出回路预置成不大于12的数。 16回路控制器的最大输出回路为16,将总输出回路预置成不大于16的数。
Err0 2	共补输出编码设置与共补输出回路设置不协调	参见第16页第二十一节,控制参数预置流程。
Err0 3	分补输出编码设置与分补输出回路设置不协调	参见第16页第二十一节,控制参数预置流程。
Err0 4	投入目标功率因数高于切除目标功率因数	参见第16页第二十一节,控制参数预置流程。
0--0	控制参数修改正确,已被保存	参见第16页第二十一节,控制参数预置流程。

北京富驰科技发展有限公司

电话：010-87335133

技术支持：13621099105

网址：www.fckji.com