



德国威斯康国际控股集团旗下
Germany VSK International Holding GROUP Under the flag
VSK产品客户服务热线：400-6117000



请将本手册交于终端用户

VTSC型 可控硅快速投切调节器

低压成套开关设备全国联合设计指定选型产品
通过国家电控配电设备质量监督检验中心检验

使用手册



扫一扫，请关注VSK

天津威斯康电能补偿系统有限公司
Tianjin VSK Electric Power Compensation System Co., Ltd.

厂址：天津市西青经济开发区赛达国际工业城榕城二支路
VSK高科技园区地址：天津市西青开发区杨柳青工业园区盛达道
电话：022-2679000/23828166/27277999 传真：022-27272777-81
Http:www.vsk-cn.com E-mail:vsk@vskcn.com Pc:300385

天津威斯康电能补偿系统有限公司
Tianjin VSK Electric Power Compensation System Co., Ltd.

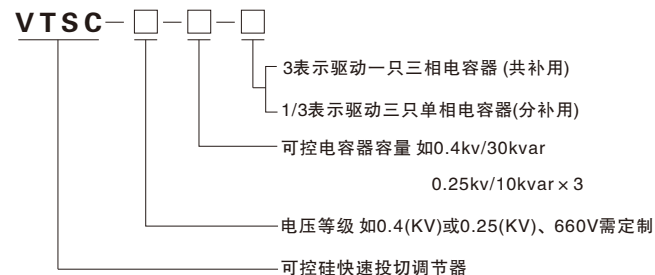
一、概述

VSK牌VTSC系列可控硅快速投切调节器(以下简称调节器)是我公司最新开发的具有国际先进技术水平的高科技产品,技术已申请专利(专利号:ZL 2011 2 0157463.0),是目前国内唯一一家能够对电力并联电容器进行快速瞬时投切的电子型功率器件模块,产品通过天津电气传动研究所权威测试(50Hz响应速度<10ms),具有无限次数的开关操作寿命,本开关具有安装简单、维护方便、响应速度快、投切无涌流、工作无噪声运行稳定可靠、欠压保护、过温度保护等特点。使用电子开关元件快速投/切电容器组;对电网的每一周波进行无功功率补偿(总响应时间5~10ms);防止电压跌落和闪烁;防止灵敏电子设备的损坏;延长开关器件及电容器的使用寿命。是无功功率动态补偿装置投切电力电容器组的理想电子型功率开关器件。

VTSC系列大功率无触点开关是一种智能化的控制执行部件,被广泛用于电容器组、L-C滤波器组的快速频繁投切。特别适合一些负荷变化快、波动频繁、要求比较高的现场。该产品是无机械触点的电子开关,可跟踪负载电流变化,对电力电容器组采用过零快速投切,具有投入无涌流、切除无过压、无电弧重燃、无噪音、响应时间快、使用寿命长、维修量小、可频繁投切等特点。并且具备过温保护、运行指示和投切指示等功能。

使用的场合如汽车工业、船舶制造业的电焊机、焊接机、钢铁工业中的焊接设备、压轧生产线、起重机、注塑机、喷涂设备、精密电子设备及油田、港口、码头等需要实时补偿的场合。

二、型号说明及含义



三、技术特点

- ◆ 过零投切、投入无浪涌电流、无火花产生,切除无过压、无电弧重燃、无噪音,响应时间≤10ms,真正的实时补偿。
- ◆ 具有过温保护,超温闭锁功能;自带风机散热系统。
- ◆ 允许快速频繁投切、电容器无须放电、维护简单方便。
- ◆ 采用脉冲变压器触发电路,性能稳定、可靠保护电容器及系统,切离时无暂态电流,提高系统的安全性,延长电容器及相应器件的使用寿命。

四、工作原理

VTSC大功率可控硅快速投切开关其电气结构主要由控制电路、大功率反并联晶闸管模块、隔离电路、同步电路、触发电路、保护电路、驱动电路组成。控制电路采用光电隔离技术,驱动电路采用进口反并联晶闸管模块,具有工作稳定、抗干扰能力强等特点。当控制器发出控制信号后,晶闸管在过零点导通或截止,控制逻辑电压OV(截止)、-12V(导通)。从而实现相应电容器的投入与切除。

采用专用触发控制电路。触发板输出的触发脉冲对称度高,抗干扰能力强。触发板由电源电路、导通比设定电路,导通比周期设定电路、过零检测电路、输入信号转换电路等单元组成。与传统的触发电路相比,具有过零触发稳定可靠、抗干扰能力强、触发功率大等特点。

五、主要型号及规格

型号	参数	额定电压 (KV)	额定频率 (Hz)	额定容量 (kvar)	控制电压
VTSCO.4-10-3		0.4	50/60	10	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-15-3		0.4	50/60	15	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-20-3		0.4	50/60	20	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-25-3		0.4	50/60	25	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-30-3		0.4	50/60	30	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-40-3		0.4	50/60	40	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-50-3		0.4	50/60	50	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-60-3		0.4	50/60	60	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-80-3		0.4	50/60	80	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.4-90-3		0.4	50/60	90	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.25-5-1/3		0.23	50/60	3*5	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.25-10-1/3		0.23	50/60	3*10	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.25-15-1/3		0.23	50/60	3*15	(9-12V DC.) 5mA
VTSCO.25-20-1/3		0.23	50/60	3*20	(9-12V DC.) 5mA

注：(1)系统电压660V为特型产品，VTSCO.66-□-3需订制。

(2)VTSCO.4-□-3为共补开关。VTSCO.25-□-1/3为分补开关。

(3)本调节器大容量可代替小容量产品使用。

六、技术参数

- ◆ 额定电压：400V AC., 660V AC.
- ◆ 控制信号：12V DC. 5mA
- ◆ 响应时间：≤10ms（三相全部投入时间）
- ◆ $di/dt \geq 500A/\mu s$ $dv/dt \geq 1000v/\mu s$
- ◆ 功耗:管压降≤2.0V
- ◆ 工作电源：~220V、~380V(需订制)

七、环境条件

- ◆ 环境温度：-20~+50℃，24小时内平均温度不超过+35℃
- ◆ 贮存温度：-25~+70℃
- ◆ 相对湿度：不超过85%
- ◆ 大气压力：80~110kPa
- ◆ 周围介质中不应含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电介质，不允许充满水蒸汽及有较严重的霉菌存在
- ◆ 使用地点应具有防御雨、雪、风、沙、灰的设施

八、产品应用

(1)应用条件

动态补偿方案是专门针对快速频繁变化负荷的无功补偿系统。在这种情况下，常规的无功补偿由于存在投切时间点不可选择性，以及放电时间的限制；无法实现快速频繁投切，所以跟不上负荷的频繁变化；如果在这样的系统中使用常规的无功补偿方案，结果往往不是欠补偿就是过补偿，而且做为常规补偿系统投切的电磁接触器也不适合于这种频繁投切的条件。如果让接触器和电力电容器应用在这样的条件下，接触器的触头会很快地磨损，并使电力电容器和相应的元器件使用寿命迅速降低，这将导致整个系统存在重大安全隐患；传统电磁接触器无法及时跟踪负荷频繁快速变化而及时工作，这时才需要采用半导体晶闸管调节器VTSC作为电容器的投切开关来实现快速投切。

汽车工业，港机工业、电炉工业，钢铁行业，风力发电，科研院所及一切负荷变化较大的场所，适合加装电抗器(滤波)使用。

在改善电压质量中避免了电容器产生过高的闭合电流，消除了电压瞬变；提高了电容器等器件的使用寿命；提高了系统的安全可靠性(仅对快速负荷)；更高效地提高了功率因数，节约了电费支出；降低了系统的峰值，提高了设备及电缆的利用率。

(2) 动态补偿系统的优点

VTSC 快速调节器搭配 VPFE3-12D 高速补偿控制仪及VLBD 滤波电抗器、VRF 滤波电容器组合而成的动态滤波系统，实现高速实时补偿功能：利用先进技术的VTSC晶闸管取代传统的电磁接触器操作，晶闸管可以轻易地到 $\leq 10\text{ms}$ 以内高速补偿投入速率，利用VSK特殊的补偿控制策略方案可以轻松满足于任何追求理想无功补偿的作业环境。

投入无涌流(ON-inrush)：利用优越精密的过零投入控制电路，使所有的电容器将只在电容器内残余的电压与馈线电压两者相等且同步(sync)的状态下投入，因此无一般接触器所常见由于与会者电压不同的电位差所造成的涌流，避免了电容器投入进暂态弧光及其损害。同时也消除了精密设备最忧心的干扰现象。

切离时无暂态电流(OFF-transient)：过零切离控制电路将控制电容器于正弦波中电流值为零的瞬间切离馈线，如此可以确保电容器的切离过程中无暂态电流存在，大幅增加了使用的安全性和可靠性。高速投切性能：由于使用了先进的过零投切科技，无论电容器处于充电，半放电或已完全放电状态下均可迅速再投入及切离，基本上是可以达到没有使用限制之理想。

延长电容器的使用寿命：由于上述过零投入的优异特性，即使在高速且频繁的操作下，电容器仍然可免于传统形式的分合涌流暂态而造成绝缘介质的损坏，进而影响使用寿命。电容器的使用年限将因此大幅延伸，同时避免了一般使用接触器操作时最常见的弧光及涌流所造成的危害。

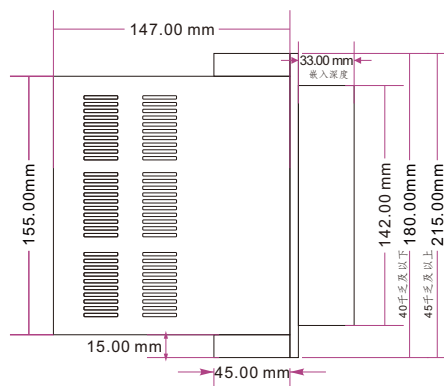
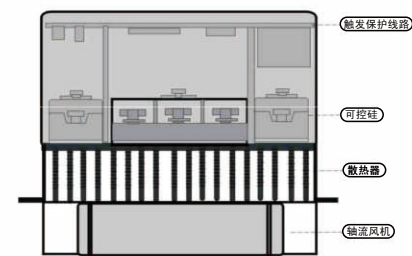
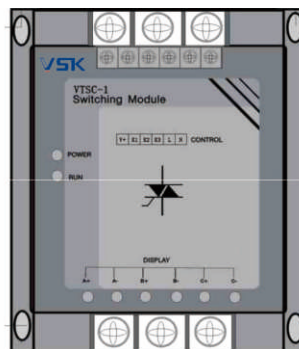
整体造价的长远效益：不光只是藉由理想的无功功率得到改善和电费帐单的节省，同时提高了变压器及电缆的利用率，电容器的寿命大幅延伸，以及一个几乎不需要如同接触器的例行维护更换的系统，整体造价及运转成本在长期的评估是绝对地符合用户利益的。

九、结构及外形尺寸（单位：mm）：

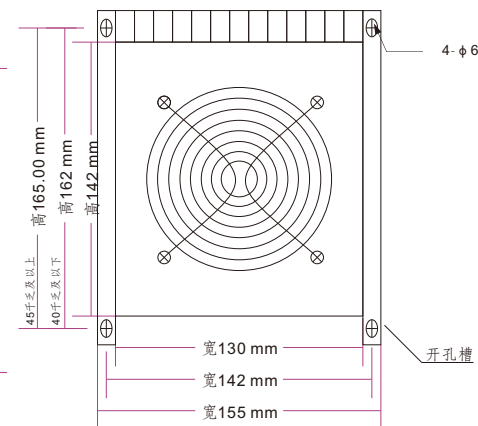
产品型号	外形尺寸 (宽×高×深)	嵌入尺寸及深度 (宽×高×深)	安装开孔尺寸
40kvar及以下容量	155×180×180	130×142×33	宽中心距142×高中心距162
45kvar以上容量	155×215×180	130×142×33	宽中心距142×高中心距162

注：以一次回路接线方向为“高”的方向。

十、外形及安装尺寸图（单位：mm）：

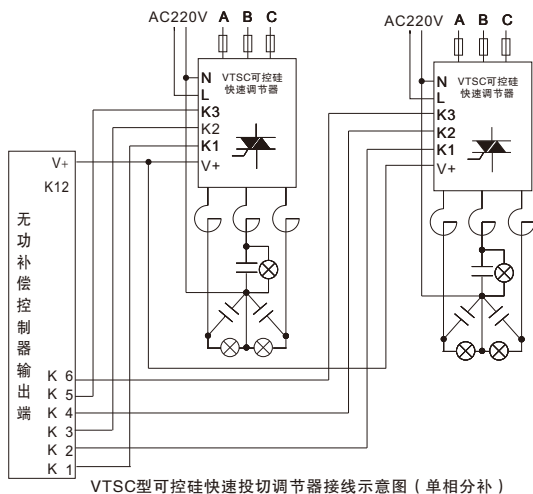
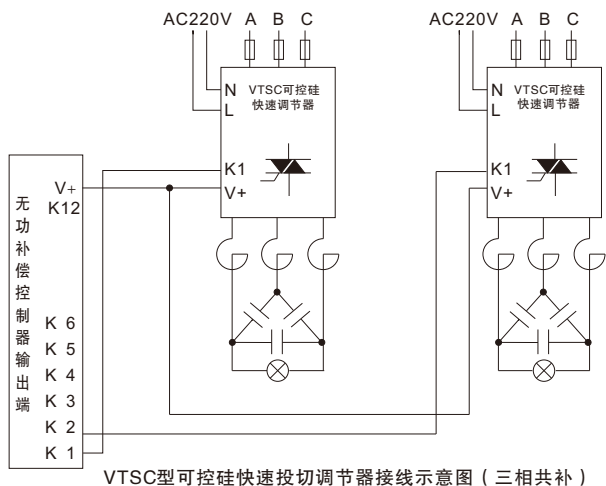


侧视图



后视图

十一、接线图



十二、注意事项：

- 1.安装场所空气清洁，无爆炸及可燃危险品、无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体、无导电尘埃、无雨雪侵袭及严重霉菌存在；
- 2.安装场所应无明显超限谐波份量存在，使用环境的谐波电流和谐波电压畸变率应不超过国家规定允许值，谐波超标场合应在电容器到可控硅之间串接本公司制造的VLBD系列滤波器扼流圈，以抑制和滤除高次谐波,并能提高电子开关在谐波环境下运行的高可靠性；
- 3.有条件者应在本柜总开关负载侧并联我公司制造的VJFB系列抗干扰尖峰谐振保护装置，以保证动态装置避免受恶劣环境如谐波等影响，使动态补偿系统更高可靠与稳定运行；
- 4.可控硅快速调节开关负载侧在没有电容器接入或假负载时是不会动作的！用户在电容补偿装置出厂试验时如果不能接入电容器进行试验，可用6只白炽灯进行，每2只串联，然后接成三角形作为假负载，分相补偿的用3只灯泡作为假负载，这样就可以做出厂试验；
- 5.如果需要外接投切指示灯请选用放电型指示灯，且工作电压共补为380V为佳，接至调节器下口负载侧的L1与L3端子。分相补偿放电指示灯工作电压220V为星接；
- 6.用户在调节开关导通和截止时必须是在连接电容器的情况下通过测量开关下口是否有电压来间接判断有无输出，由于本调节器属于电子无触点开关类型，它不能像有触点开关一样使用万用表的短路测量档位直接测量开关的导通与否，这样的测量方法和结果是不能作为开关是否正常工作的依据；
- 7.本快速调节器建议匹配高速控制器VPFE3-12D，采用VSK特有的编码补偿滤波方案动态性能更佳。

⚠ 警告：本调节开关在导通和截止时其负载侧(下口)是带电的，用户在安装、维护、拆卸之前必须将主进线开关三相完全断开并将电容器直接放电干净，否则会引起高压触电危险!

十三、关于改善电能质量的意义

电能质量是用来定义电压、电流谐波或频率的偏差，而导致的设备故障、工作中断或者电源系统效率低下。这些偏移一般会显示在谐波频谱、功率因数、电压降落、电压闪变、瞬间跌落或其他形式中。

1、电压跌落(电压降、欠电压)

电压跌落现象，也称电压降或欠电压，主要是由于电机起动或者是快速变化的负载引起的。这些现象常常有偏低的功率因数，有大量的无功需求。VSK具有非常快的响应技术，是针对这样的应用场合而开发研制的VTSC，它在5-10ms内响应所需要的电容器组的投切，补偿所需的无功功率。同时，它还可以改变电压降的向量而减少跌落，结果是减少电压下跌值，在很多情况下消除了电压跌落，如电机起动和电梯应用。

2、电压闪变

电压闪变通常情况下是由于负载的快速变化引起的,比如点焊机。VSK的VTSC控制技术在5-10ms内响应需要的电容器组的投切，将电压闪变下降到可以接受的范围内(参见点焊机的应用)。

3、功率因数

在很多情况下，因为用户的功率因数偏低而导致力率罚款。同时功率因数偏低也导致系统内的电能损失、设备过热、维护费用的增加和使用效果的降低。VSK电能对于功率因数偏低有最好的解决方案，防止罚款、节约电能、减少维护费用、增强系统使用能力等。

4、谐波(非线性负载)

大量的谐波电压和电流导致能量显著地浪费、系统过热，明显地增大了设备出错与故障的风险。谐波滤波动态补偿装置是性价比最佳而最有效的解决方法之一。

5、火花(浪涌)

火花(浪涌)对设备带来非常明显的影响，产生难以预料的供电故障和电容器容量的降低。VSK解决方案使用无浪涌的动态可控硅开关技术，消除所有的传统电容柜所引起的火花(浪涌)。结果是延长电容器的寿命，减少维护成本以及提高供电系统可靠性。

6、供电系统使用效率

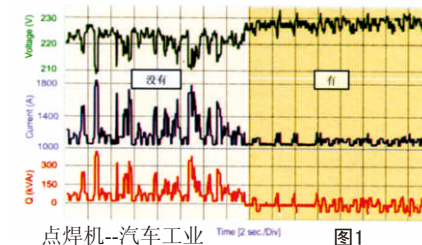
高效的供电系统是电力用户永远的要求，无论电力的来源是电网、发电机或其他设备例如风力发电。使用VSK可以显著地增强现有系统的使用效率，通过减少平均电流、稳定电流波动。现有的实际例子显示，供电系统可以提高最大60%的使用效率。

十四、快速动态补偿在各行业中的典型应用

1、电焊机域的应用

电焊机负载变化非常快速、消耗了大量的无功电能。因为近乎实时的无功能量的消耗而产生了大电流的变化，导致电压的大幅度跌落，这些跌落会降低焊接质量、降低焊接生产线的的能力。另外，这些负载将会引发电压闪变故障，经常会超IEEE推荐的限度。VSK的实时补偿系统会有下列的好处：

- 提高焊接质量，减少废渣和返工
- 增加生产能力
- 减少电压闪变

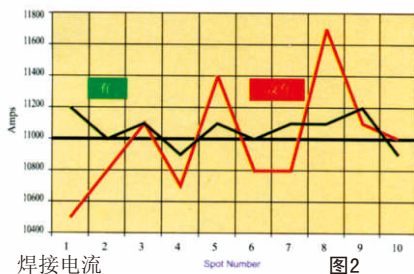


点焊机--汽车工业 Time (2 sec./Div) 图1

- 加强设备的使用能力(最好地利用现有供电设施)
- 降低维修费用

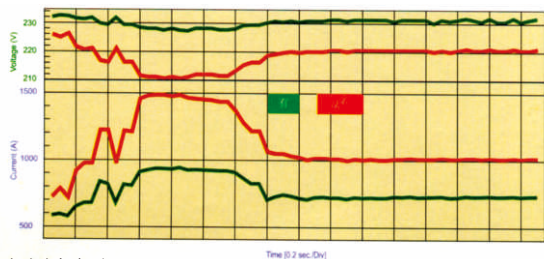
图1显示了VSK怎样防止电压降落和闪变，实质性地减少电流，完全补偿所需要的全部无功能量。图2显示了有、没有VSK动态补偿的情况

下，点焊机的焊接头上直流电流的变化。要取得最佳的焊接效果，点焊机需要保持稳定的电流。在这个例子里，使用VSK后，电流的变化范围减少了75%，(±200A与±800A的比较)。



焊接电流 图2

2、电机起动领域的应用



交流电机起动

大功率的鼠笼电机直接连到电网，在起动的时候消耗很大的电流(比稳态的时候高出6倍)。高的电流损耗可以在变压器的高压侧和低压侧产生明显的电压降落，这样会影响同一电网的其他负

载，降低起动力矩、增加起动时间。VSK快速补偿系统跟踪无功电流、在5-10ms内响应所需的无功补偿，提供了以下便利：

- 在主电网防止电压大幅降落;
- 集中补偿所有的负载，替代使用单个软起动器来防止电压降落;
- 直接将电机接到主电网上，在起动的时候得到最大的转矩使用，VSK的快速系统好处是非常明显的，其他的所有起动器都是通过减少电机起动时的电流，这样不可避免地降低了电机的起动力矩。

3、注塑机

由于大量使用非同步的负载，塑料加工厂的机器有非常快速和不稳定的无功需求。在生产过程中供电的故障会造成很大的经济损失和设备损坏，高温的塑料会在机器内冷却。VSK快速动态补偿降低系统的电能损耗，在每一个电网周期内实时动态补偿，快速稳定设备的电压和电流水平，在很大程度上减少了这样的损失。

4、港口机械、工厂吊车

港口机械、工厂吊车的操作周期大约需要一分钟左右，在整个装载过程中，港机、吊车需要大量无功能量，电压波动非常快。VSK的实时补偿系统：

- 稳定电压
- 减少电流
- 允许安装到更小的电网(较小的电缆、较低的发热)
- 低的系统损失
- 节约电能

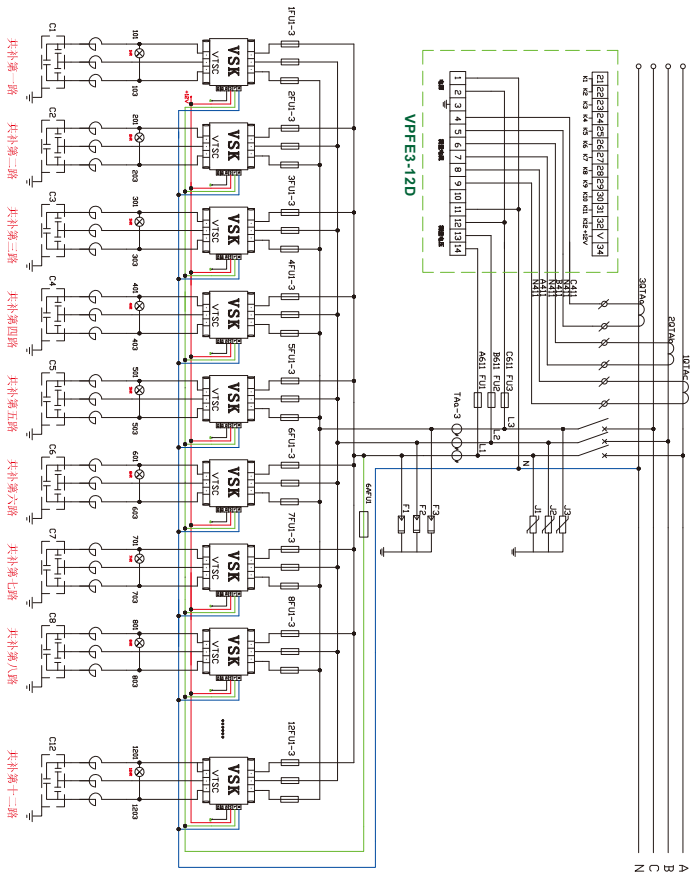
5、电气化铁路领域的应用

电气化铁路具有很长的输配电系统和快速变化的负载,导致了明显的电压降落和电压闪变,快速动态补偿系统能对电网提供电压支持和稳定电能供应,防止过低功率因数而罚款,减少系统损失和维修费用,提高供电网带负载的能力。



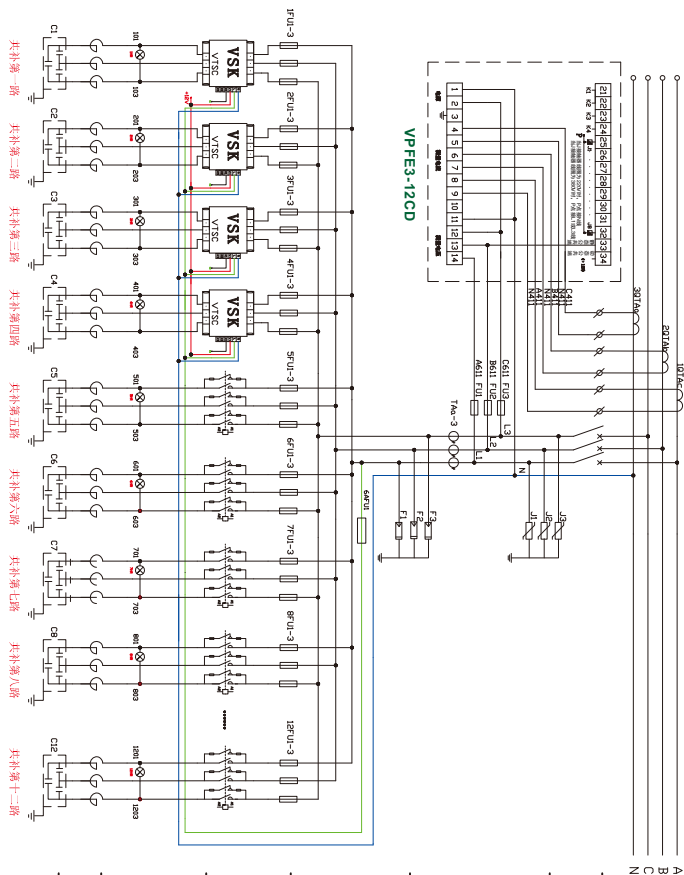
说明书不尽详细，具体以实物为准。

十五、典型动态共补二次电路示意图



- 总开关
- VJFB补偿电容器
- VLS1浪涌保护器
- VRL5Y电容器
- VTSC动态快速投切开关
(动态执行器件)
- VRL5Y电容器
- VLBD滤波电抗器
- VRF(VZMJ)电抗器

十六、典型动静态结合补偿二次电路示意图



- 总开关
- VJFB尖峰保护器
- VLS1浪涌保护器
- VRL5Y熔断器
- VTSC动态快速投切开关
(动态执行器件)
——VCJR14接触器
(静态执行器件)
- VLBD滤波电抗器
- VRF(VZMJ)电抗器

