



VSK-威司克®工业级智能无功补偿生态链系列可以直接通过电话或网络方式代替人工现场售后,真正做到无人运维为用户/成套厂节约大量的售后成本、时间、资金、人力、大幅提升企业形象、减少企业对专业人才的依赖。选用VSK-威司克®系列产品等于送你一个资深售后工程师。



VSK电能补偿系统®
威司克—驰续NEW动力®
VSK-Chi Continued New Power



VSK 电能质量系列 选型手册



VSK 威司克股份

VSK 电能补偿系统®

VSK Electric Power Compensation System

VSK 中国高新科技园:天津市西青区杨柳青工业园盛达道 16 号
No.16, ShengDa Road, YangLiuQing Industrial Park, XiQing
Zone Tianjin, China

Tel: (86-22) 27277999 27288999

(86-22) 27266999 26799000

Fax: (86-22) 27272777

Web: www.vskcn.com

E-mail: vsk@vskcn.com



高效率 高性能 易维护 更安全 长寿命

中国区客服热线:
400 611 7000 800 818 7000



扫描浏览 VSK 网站



扫描 VSK 微信公众号



扫描浏览电子样本



VSK-威司克 为无功补偿技术创造性改变

VSK隆重推出—威司克®工业级智能无功补偿生态链
Power Factor Harmonic System
无功补偿与谐波(校正)系统

德国威司克股份有限公司技术授权

采用生态纸印刷 © VSK 电能 版权所有

本选型手册内技术参数如有变化,恕不另行通知。VSK 电能保留对资料的最终解释权,VSK 电能版权所有,翻印或转载必究。产品外型、颜色以实物为准,内容仅供参考。
严正声明:“VSK ELECTRIC”之注册商标属中国·威司克股份旗下天津威司克电能补偿系统有限公司所有,任何单位或个人不得仿冒,未经许可不得擅自使用,如有发现,VSK 电能将依法追究侵权者法律责任。

VSK POWER SYSTEM





威司克企业文化

威力、司能、克谐
合力、合能、合谐

Web:www.vskpower.com

VSK 电能补偿系统®



VSK- 您最可靠的合作伙伴、电容器和无功补偿与谐波滤波系统安全方案解决的专家。

开拓、进取、创新是 VSK 电能企业的一贯传统，专注于电力无功补偿与谐波治理领域，依托于德国威司克股份公司的强大技术支持与品牌支持，以优质的产品来满足客户的需求，为实现电力系统的可靠配送和安全使用，我们的产品在整个生产过程中的各个环节，始终处于公司的质量保证体系，严格的检测和监督之中。采用国际最前沿的工艺技术，生产既安全又易于使用的电能质量产品，并提供相关服务。VSK 可提供最优化的智能无功补偿与滤波治理整体解决方案。

当前，随着无功补偿与谐波滤波技术的复杂程度在提高，越来越多用户倾向于一个专业性无功补偿与滤波产品的品牌，在规划和实施一个补偿滤波系统工程时，除了优异的质量和安全性之外，还要求所采用的产品之间的完美适配，此外，与一个专业性较强的合作伙伴的沟通也更加容易而有效。今天，在无功补偿与滤波治理系统方面“VSK 电能”将为您提供更多的保证、支持。

作为最可靠的合作伙伴，我们就在您身边，随时准备为您提供一流的电能质量产品和完善的服务。

VSK- your most reliable partner, capacitors and reactive power compensation and harmonic filter system security solution to the experts.

Pioneering and enterprising, innovation is tradition VSK energy companies, focusing on the power of reactive power compensation and harmonic field, relying on the German VSK International Holdings Group, strong technical support and brand support, quality products to meet customer demand, To achieve reliable and safe use of electricity distribution system, our products throughout the production process in all aspects, always in the company's quality assurance system, among the rigorous testing and oversight. Using the most cutting-edge technology, production is both safe and easy to use power quality products and provide related services. VSK provides optimized intelligent reactive power compensation and filtering control the overall solution.

At present, with the complexity of the reactive power compensation and harmonic filtering technologies improve, more and more users prefer a professional and reactive power compensation and filtering products brand, in the planning and implementation - a compensation filter systems engineering, in addition to excellent beyond the quality and safety reliability, but also requires a perfect adaptation between the products used. In addition, to communicate with a highly professional partners more easily and efficiently. Today, reactive power compensation and filtering governance systems "VSK" will provide you with more assurance and support.

As the most reliable partner, we are on your side, ready to provide you with first-class power quality products and better services.

VSK Energy System





VSK
独创“威司克[®]”概念
追求智能化、简洁化
为无功补偿技术革命性改变！

威司克的“优势”
VSK advantage

VSK- 威司克[®]
VSK 电能质量系列



六大专利保护 假冒必究！

专利号：ZL 2016 2 1480334.4
专利号：ZL 2016 2 1483660.0
专利号：ZL 2016 2 1483659.8

专利号：ZL 2016 2 1482167.7
专利号：ZL 2016 2 1488828.7
专利号：ZL 2016 2 1488829.1

“VSK- 威司克[®]
在世界无功补偿滤波
领域中
通过产品的模块化理念
设计和智能互联技术的应用
来创造性改变
传统无功补偿的便捷和可靠性”

在世界无功补偿滤波领域中，VSK- 威司克[®]通过产品的理念设计和智能互联技术应用来改善传统的技术，VSK 通过时时收集用户的意见，研究用户的需求，VSK- 威司克[®]创造性提出全新概念无功补偿滤波技术来解决用户最普遍遇到的各种复杂问题。

- ◆ 产品选择简单化
- ◆ 产品库存简单化
- ◆ 安装和设定调试工作简单化
- ◆ 产品维护简单化
- ◆ 使用同一供应商的产品检测简单化

越智能，越简洁，越能提高可靠性

生产商

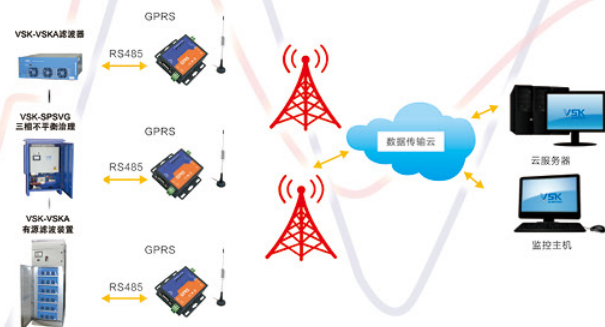
VSK- 威司克[®]为用户制造更加简单，更加智能化的产品，改进其使用功能与性能。

销售商

采用 VSK- 威司克[®]有效的选型，简单化的产品系列，提高用户的经验并挖掘其销售潜能。

用户

采用 VSK- 威司克[®]产品更智能简洁，其灵活性无与伦比，所以，通过减少对产品的简便安装，调试，运维时间，并减少了人力成本的投入，使电力系统更加稳定性和可靠性！



独创通信技术不受电磁干扰，工作更稳定可靠，模块化结构安装扩容更方便



选型、安装、调试和运维和售后更简单化，更少的产品型号，更直接的解决方案



智能互联，可自动智能组网，可实现单机运行，多机运行模式



积木式、单元式组合灵活方便、适应所有环境和安装条件及各种型号的柜体兼容性



结构明晰扩展功能强大、保护功能齐全、抑制滤除谐波效果明显、补偿精度高、运行稳定可靠、低碳节能环保



设计的产品具有精巧的审美观，体现工业设计之美

- VSK 系列产品被中国电器工业协会评定为“质量可信产品”称号！
- VSK- 参与最新“集成无功补偿装置”国家标准编制工作作为行业树立技术标杆！

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

电能质量问题

越来越频繁的配电中断、配电安全事故、设备工作异常，越来越高昂的
配电与用电设备维护费用、莫名其妙的产品品质问题，当这些问题造成
经济损失正在迅速扩大，甚至威胁生产和生命安全

您的电气系统是否
正受到以下问题的困扰？

断路器无故跳闸
无功补偿电容器频繁故障：无法正常工作，甚至过热、变形、爆炸...
变压器、母排、电机等噪音不正常，明显偏大
变压器及电缆 N 线过电流、过热，而三相负荷并非严重不平衡
功率因数低，视在电流远高于有功电流，系统损耗大，无功罚款
PVM 通讯、过程控制器、精密仪器仪表工作受干扰
供电连续性难以保证，突然断电或电压波动造成生产损失
电网断电，危机时刻柴油机启动带载失败

大量电力电子设备在工业和商业中正在越来越多地被应用，例如：
变频器、整流器、UPS 系统、直流电源、电焊机、电脑、电视、
高效节能灯、复印机。这些负荷产生的波形失真对电网造成了威胁。
在特定的电压和电流谐波中，其中以后者更为危险，可能会产生一
系列的问题，例如：电缆过热、断路器误动作、熔断器干扰、电容
器过载及产生谐振中性线过载变压器损耗及过早老化、电子设备干
扰。
这些影响严重涉及到谐波电流和电压的畸变，然而最为有效的补救
措施是使用谐波无源滤波器与有源滤波器。
VSK 威司克 VSK 系列达到超越谐波抑制与滤除效率的更高水平。
VSK 电能质量结合灵活的安装方式，将工作效率提高到一个更高的
层次。

VSK 系列产品广泛应用于公建项目、地铁、机场、医院、场馆、学校、
游乐设施、石油、石化、化纤、电力、汽车、电子、交通、通信、
楼宇、煤矿、装备制造、机加、橡胶、钢铁、冶金、港口等行业的
电能质量的改善与治理。

VSK 电能质量系列以安全可靠为宗旨，为您的
配电无功补偿与滤波系统解忧、排忧！



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

带调谐电抗器的无功补偿方案

电抗器必须配合电容器组，对产生谐波的大量非线性负载系统进行功率因数校正。
电容器和电抗器配置在串联谐振电路中进行调谐，使串联谐振频率低于系统中最低的谐波频率。
因此，这种配置通常称为“调谐电容器组”，而电抗器被称为“调谐电抗器”。

调谐电抗器是为了防止谐波共振问题而使用的，它可以避免电容器超载的风险，并有助于降低网络的电压谐波失真。
调谐频率可以由电抗器的电抗率来表示（以%计），或者由调谐次数表示，再或者直接由频率（Hz）表示。

最常见的电抗率值是 5.7，7 和 14%。

电抗率 (%)	调谐次数	调谐频率 50Hz
5.7	210/50=4.2	210Hz
7	190/50=3.8	190Hz
14	135/50=2.7	135Hz

该电抗电容器的调谐频率的选择取决于多种因素：
◆ 零序谐波的存在 (3, 9, -) ◆ 电容和电抗器的部件的优化
◆ 需要降低谐波失真水平 ◆ 任何脉动控制系统的频率

为了防止遥控装置的干扰，调谐频率要选择比脉动控制频率低的值。
在调谐滤波器中的应用，电容两端的电压要高于标称系统电压，而电容器的设计必须承受更高的电压。
根据所选的调谐频率，部分谐波电流被调谐电容器组吸收，而电容器的设计必须承受基本电流加谐波电流的更高电流。

有效无功电能

在调谐电容器方案的相关章节中，列表中给出的是最终输出的无功容量，由电容器和电抗器联合提供。

电容器额定电压

电容器经过特殊设计可以在调谐组配置中运行，一些参数被提高到标准配置，
如：额定电压、过压和过流能力等。

额定电压和额定电流

电容器必须根据它所在网络的电压来选择。电容器的额定电压 (Us) 即该网络的供电电压。
由于供电电压和实际电源电压可能存在明显的差异，故所设计的电容器要能够在“实际电源电压 = 1.1 倍的 Us”的环境下持续工作。
根据 IEC 60681-1 标准，电容器的额定电压 (UN) 定义为持续稳定的工作电压。
当无功功率的精确值 (kvar) 产生时（无谐波），电容器的额定电流 (IN) 就是额定电压 (UN) 下流过电容器的电流。
电容器组应该在一个均方根电流 (1.3×IN) 下连续运行。
当无功功率的精确值 (kvar) 产生时（无谐波），电容器的网络供电电流是指在供电电压下，流过电容器的电流。
为了在实际条件下安全操作，电容器的额定电压 (UN) 必须大于所在网络的供电电压 (Us)。

平均寿命

标准工作环境，考虑：额定电压，额定电流，环境温度 25℃。
谐波以及放电时间等



注意：
如果电容器在极限工作环境下运行
平均寿命将减少。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK 补偿滤波组件选型

组件配置

谐波容易使电网与补偿容量之间发生并联谐振或串联谐振，使谐波电流放大几倍甚至数十倍，造成过电流，滤波组件配置需要精确性，否则引起电容器与之相连的电抗器和其他器件的损坏，甚至引起严重事故。因此，谐波组件的选择非常重要，为使设备在谐波环境下更可靠与稳定运行，请选择 VSK 电能相关滤波组件。

VSK 补偿滤波组件是由 VSK 电能设计生产的电力电容器与滤波电抗器以及关键器件组成，参数经过严格计算及仿真试验配置后组成滤波回路，起到滤除及抑制某特定频率的谐波作用，衡量一个电容柜的质量最核心技术是电容器与电抗器的各种参数严格的匹配度，决定了组件的质量与效果，如不匹配或两个产品的参数差异过大，还会导致谐波放大产生谐振，造成更大的危害。VSK 电能根据不同的场合和工况给客户不同的方案，如投切频繁的场所，配套 VSK 电能的晶闸管开关效果更理想，如谐波含量不确定场所，建议选用 VSK 独有双调谐滤波补偿组合搭配 VSK 特殊控制策略方案，也可选用有源 + 无源混合滤波补偿方案，使运行更稳定可靠。强烈建议同一场所同时选用 VSK 电能的水容器、电抗器、接触器、晶闸管开关、功率因数控制器，无功补偿滤波综合调节装置以及浪涌保护器等系列产品，使用效果更理想，同时也杜绝了因组件质量问题引起的元器件厂家之间相互推诿的根源。选择 VSK 电能等于选择放心！

电容器与电抗器选用方法

串联电抗器电容器电压：

$$U=\frac{U_0}{1-\lambda}$$

U- 电容器电压 (VAC)
U₀- 系统基波电压 (VAC)
λ- 电抗率 (%)

例如：配套 400V 系统串联 7% 电抗器的
电容器的额定电压选择：
U= (400/1-0.07) ×1.1=473V
取整数即 U=480V。

纯电容补偿不同电压等级无功功率转换：

$$Q_1=\frac{U_1^2}{U_2^2}$$

Q₁-U₁ 电压的电容器容量
U₁- 电容器电压
Q₂-U₂ 电压的电容器容量
U₂- 电容器电压

例如：480VAC-30kvar 产品
在 440VAC 电压下无功功率为：
Q=440×440/(480×480)×30=25.2(kvar)

串联电抗器后电容器安装容量：

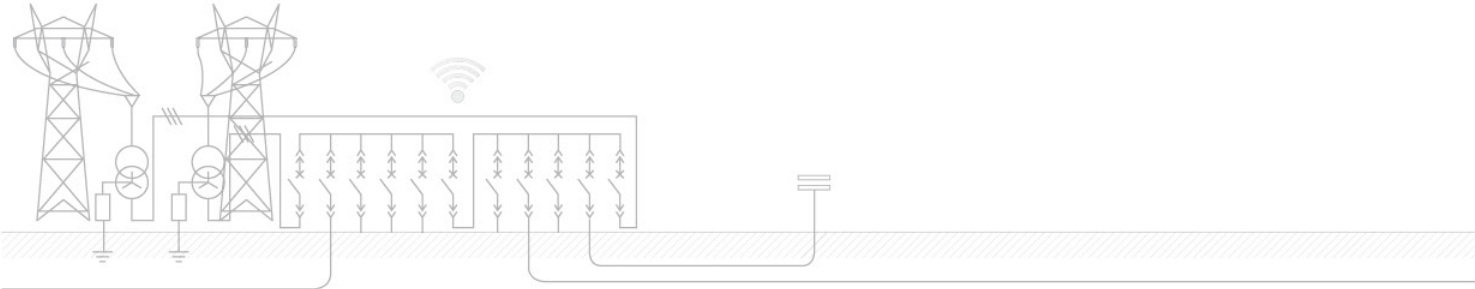
$$Q_1=\frac{U_1^2}{U_2^2}Q_0(1-\lambda)$$

Q₁- 串联电抗器后电容器额定容量
U₁- 串联电抗 器后额定电压
Q₀- 系统输出容量
U₀- 系统电压
λ- 电抗率 (%)

例如：系统电压 400V, 输出容量 30kvar, 串联 7% 电抗器，选择
额定电压 480VAC 电容器，其额定容量计算为：
Q=480×480/(400×400)×30×(1-7%)=40.2(kvar)

* 选型推荐：

VSK-VMD14% +7% 系列双调谐动态滤波补偿组件适用于无功快速、频繁变化的配电系统，如焊接设备，冲击性负载应用场合。含有 3 次和 5 次谐波的配电系统中，配合 VSK-VPF8-D 型控制器特殊控制策略达到抑制和滤除谐波的目的，此方案特别适合新建项目谐波成分不确定的场合避免谐振事故的发生。



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VM 调谐滤波器组件
快速选型方案表

电网 400V 50Hz 系统，7% 电抗器和电容器组合 fr=189Hz

滤波组件型号	电容器	电抗器
VSK-VM7-20-48300	VSK-C2048300	VSK-L7/20-48300
VSK-VM7-25-48300	VSK-C2548300	VSK-L7/25-48300
VSK-VM7-30-48300	VSK-C3048300	VSK-L7/30-48300
VSK-VM7-40-48300	VSK-C4048300	VSK-L7/40-48300
VSK-VM7-50-48300	VSK-C5048300	VSK-L7/50-48300

电网 400V 50Hz 系统，14% 电抗器和电容器组合 fr=135Hz

滤波组件型号	电容器	电抗器
VSK-VM14-20-52300	VSK-C2052300	VSK-L14/20-52300
VSK-VM14-25-52300	VSK-C2552300	VSK-L14/25-52300
VSK-VM14-30-52300	VSK-C3052300	VSK-L14/30-52300
VSK-VM14-40-52300	VSK-C4052300	VSK-L14/40-52300
VSK-VM14-50-52300	VSK-C5052300	VSK-L14/50-52300

电网 690V 50Hz 系统，7% 电抗器和电容器组合 fr=189Hz

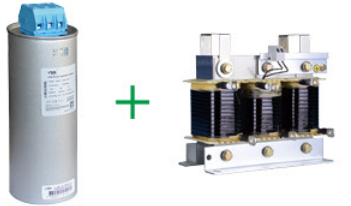
滤波组件型号	电容器	电抗器
VSK-VM7-20-80300	VSK-C2080300	VSK-L7/20-80300
VSK-VM7-25-80300	VSK-C2580300	VSK-L7/25-80300
VSK-VM7-30-80300	VSK-C3080300	VSK-L7/30-80300
VSK-VM7-40-80300	VSK-C4080300	VSK-L7/40-80300
VSK-VM7-50-80300	VSK-C5080300	VSK-L7/50-80300

电网 690V 50Hz 系统，14% 电抗器和电容器组合 fr=135Hz

滤波组件型号	电容器	电抗器
VSK-VM14-20-82300	VSK-C2082300	VSK-L14/20-82300
VSK-VM14-25-82300	VSK-C2582300	VSK-L14/25-82300
VSK-VM14-30-82300	VSK-C3082300	VSK-L14/30-82300
VSK-VM14-40-82300	VSK-C4082300	VSK-L14/40-82300
VSK-VM14-50-82300	VSK-C5082300	VSK-L14/50-82300

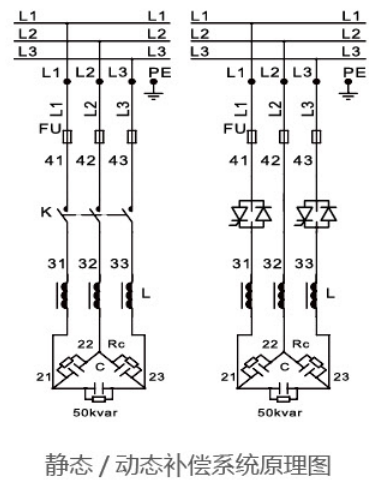
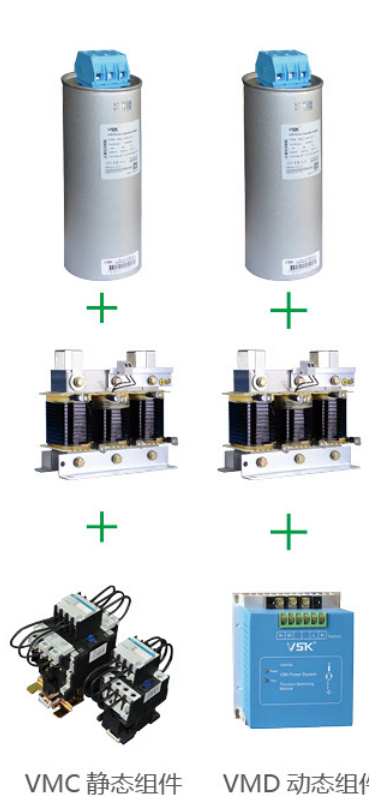
备注 1：滤波组件组合额定电压 48300 默认为系统电压 400V 组件额定电压为 480V，也可以根据实际情况设计为 45300/46300/52300/80300/82300 分别为 450V 或 460V/525V/800V/825V 额定电压等级。

备注 2：电容器外型方为 A, 圆柱罐型 B，订货时请标注或提出，如没有特殊要求请忽略。



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VMC/VMD 系列静态 / 动态滤波补偿成套组件选型



型号及含义

VSK - □ □ % □ / □ - □ - □

特性代码：00-99
额定电压
483:480V 三相用于 400V 系统
823:825V 三相用于 690V 系统
级数
总补偿容量 (kvar)
电抗率：5.67%、7%、12.5%、13%、14%
静态补偿滤波组件 (VMC 电容器 + 电抗器 + 接触器)
动态补偿滤波组件 (VMD 电容器 + 电抗器 + 晶闸管开关)
VSK 电能

干式电容器和滤波电抗器及电容器专用接触器或晶闸管开关组成的滤波成套组件。(不包括控制器, 及附件)
电压等级：200-1000V

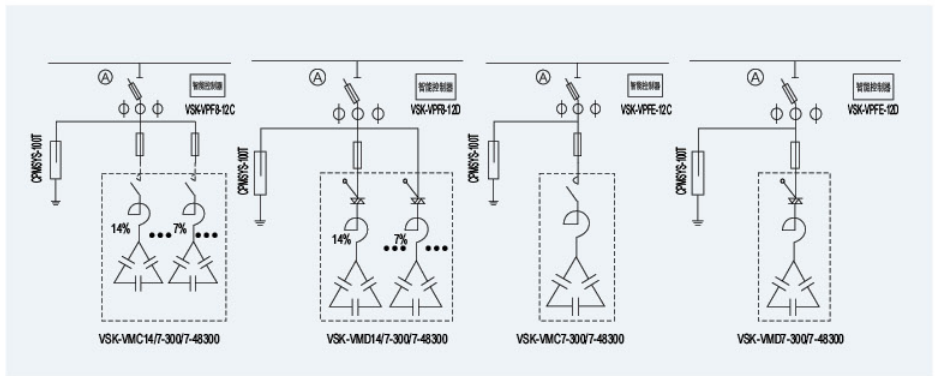
成套组件型号参数表（系统电压 400V/50Hz / 三相）

变压器容量 (KVA)	型号	补偿容量 (kvar)	组件组合方案	总开关 (A)	柜体尺寸 (W×D×H)	备注
315	VSK- □ 7-100/4-483-00	100	25×4	250	1000×1000(800)×2200	20×2+30×2
315	VSK- □ 7-100/3-483-00	100	25×2+50×1	250		
400	VSK- □ 7-125/5-483-00	125	25×5	400		
500	VSK- □ 7-150/5-483-00	150	25×6	400		
630	VSK- □ 7-200/6-483-00	200	25×4+50×2	630		25×8
800	VSK- □ 7-250/7-483-00	250	25×2+50×4	630		50×5
1000	VSK- □ 7-300/8-483-00	300	25×2+50×5	800		50×6
1250	VSK- □ 7-400/8-483-00	400	50×8	800		
1600	VSK- □ 7-500/10-483-00	500	50×10	630×2		主辅柜
2000	VSK- □ 7-600/12-483-00	600	50×12	800×2		主辅柜

注 1：常用配置电抗率 7%、单相负载以 3 次谐波为主的建议选型 14%，VSK 推荐选用 VSK-VMC14%+7% 静态双调谐滤波组合方案，VSK-VMD14%+7% 动态双调谐滤波组合方案，其他 5.67%、12.5%、13% 也可以提供规格同上，具体元器件尺寸及其它规格欢迎垂询威司克！

注 2：VSK-VMC14-300/7-523-00 以三次谐波为主的静态组件

设计上图方法



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VRMC/VRMD 静态 / 动态滤波补偿模块

型号及含义

VSK - VRM □ - □ □ / □ / □

特性代码：00-99
483：额定电压 480V 用于系统 400V 电压三相共补
823：额定电压 825V 用于系统 690V 电压三相共补
级数
总补偿容量
电抗率：5.67%、7%、12.5%、13%、14%
C：静态接触器补偿 D：动态晶闸管补偿
滤波补偿模块
(包含电容器、电抗器、投切开关、熔断器及母线系统)
VSK 国际品牌

模块特点

- ◆ 与柜型无关
- ◆ 母线更简洁
- ◆ 组装更灵活
- ◆ 维护更方便
- ◆ 扩容更简便
- ◆ 进线更灵活

使用环境

- ◆ 环境温度范围为 -40℃ ~ +55℃。
- ◆ 相对湿度不超过 95%。
- ◆ 海拔高度不超过 4000m(超过 4000m 的采用高原型)。
- ◆ 全自动无功功率补偿，可直接安装使用。
- ◆ 用于谐波污染严重的三相电网中无功功率的集中补偿。

组装元件

- ◆ 高负荷、干式自愈电容器，带过压力保护装置，带自放电装置更安全可靠。
- ◆ 滤波电抗器，带温度保护，全真空浸渍。
- ◆ 电容专用超强接触器。
- ◆ 垂直母排系统，带低压熔断保护。
- ◆ 电抗率：5.67%、7%、12.5%、13%、14%

7% 无功补偿谐波治理一体化补偿模块
接触器投切 VSK-VRMC7
电容器 $U_N=450V/460V/480V$
过电流能力：2.0I_N
14% 无功补偿谐波治理一体化补偿模块
接触器投切 VSK-VRMC14
电容器 $U_N=525V$
过电流能力：2.0I_N
注：如需更多信息请垂询 VSK 电能！

- ◆ 技术标准：IEC439-1，VDE
- ◆ 额定电压：230~800V
- ◆ 额定频率：50Hz，60Hz
- ◆ 防护等级：IP20 或 IP00，如需 IP54 欢迎垂询 VSK 电能！

7% 无功补偿谐波治理一体化补偿模块
晶闸管投切 VSK-VRMD7
电容器 $U_N=450V/460V/480V$
过电流能力：2.0I_N
14% 无功补偿谐波治理一体化补偿模块
晶闸管投切 VSK-VRMD14
电容器 $U_N=525V$
过电流能力：2.0I_N

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VRMC/VRMD 静态 / 动态滤波补偿模块

VSK-VRM □系列接触器投切静态滤波补偿模块 (系统电压 400V/50Hz 三相, 谐振频率 189Hz ,7% 电抗率)
VSK-VRM □系列晶闸管投切动态滤波补偿模块 (系统电压 400V/50Hz 三相, 谐振频率 189Hz ,7% 电抗率)

变压器容量 (KVA)	型号	补偿容量 (kvar)	组件组合方案	总开关 (A)	柜体尺寸 (W×D×H)	备注
315	VSK-VRM □ 7- 100/4-483-00	100	25×4	250	1000×1000(800)×2200	
315	VSK-VRM □ 7- 100/3-483-00	100	25×2+50×1	250		20×2+30×2
400	VSK-VRM □ 7- 125/5-483-00	125	25×5	400		
500	VSK-VRM □ 7- 150/5-483-00	150	25×6	400		
630	VSK-VRM □ 7- 200/6-483-00	200	25×4+50×2	630		25×8
800	VSK-VRM □ 7- 250/7-483-00	250	25×2+50×4	630		50×5
1000	VSK-VRM □ 7- 300/8-483-00	300	25×2+50×5	800		50×6
1250	VSK-VRM □ 7- 400/8-483-00	400	50×8	800		
1600	VSK-VRM □ 7- 500/10-483-00	500	50×10	630×2		主辅柜
2000	VSK-VRM □ 7- 600/12-483-00	600	50×12	800×2		主辅柜

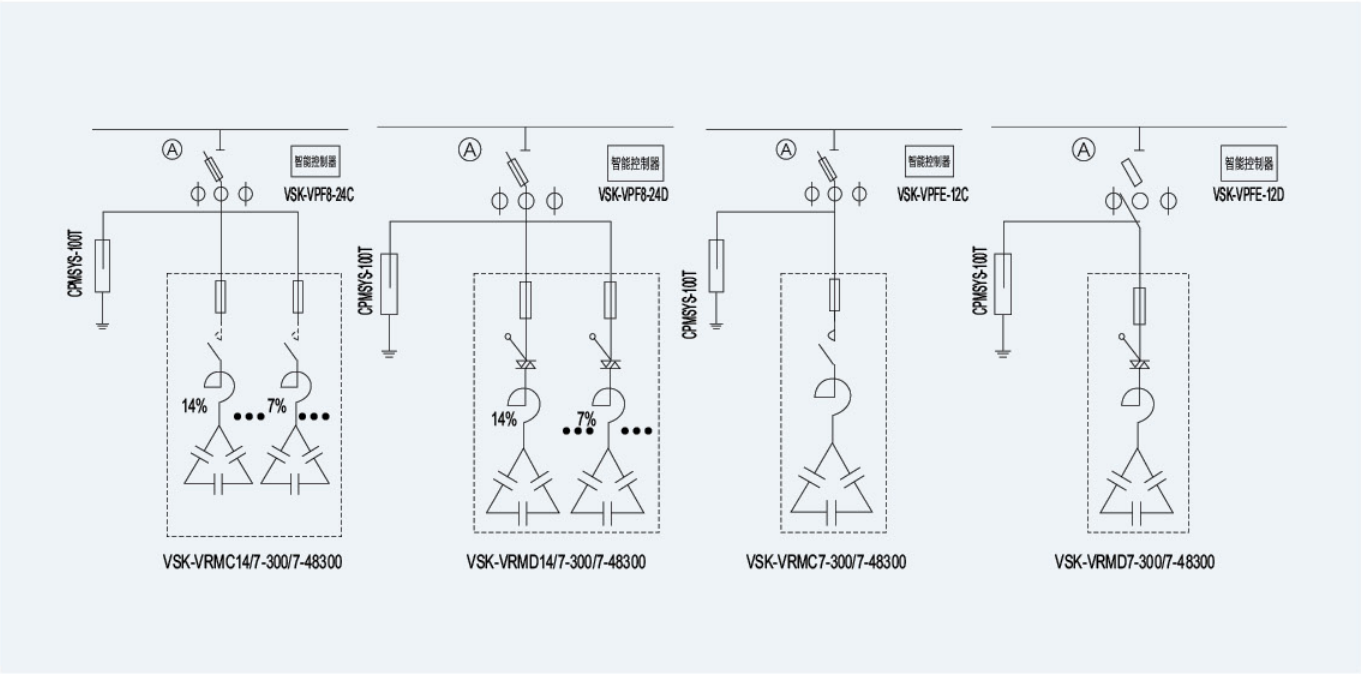
注 1：常用配置电抗率 7%、14% 其他 5.67%、12.5%、13% 也可以提供、规格同上，考虑到电容器、电抗的散热条件，建议每面柜最大容量为 300kvar，容量超过 300kvar 建议分主辅柜。

注 2：VSK-VRMC14-300/7-523-00 以三次谐波为主的静态组件。

注 3：常用配置电抗率 7%、单相负载以 3 次谐波为主的建议选型 14%，VSK 推荐选用 VSK-VRMC14%+7% 静态双调谐滤波组合方案，VSK-VRMD14%+7% 动态双调谐滤波组合方案，其他 5.67%、12.5%、13% 也可以提供规格同上。

注 4：690V 系统将型号后缀 48300 改为 803-00 或 823-00，具体元器件尺寸及其它规格欢迎垂询 VSK 电能！

设计上图方法



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-C 型电容器

概述

VSK-C 是最新一代的 VSK 电能金属化聚丙烯薄膜电容器，用于低压设备中的无功补偿和调谐滤波。
主要特点包括：

- ◆ 圆柱形铝外壳中采用三相绕组三角形连接；
- ◆ 额定功率从 2.5KVAR 至 50KVAR；
- ◆ 额定电压从 230V 至 1000V；
- ◆ 额定频率 50/60HZ；
- ◆ 铝外壳散热性能良好且永久不生锈；
- ◆ 降低接线板连接的安装成本；
- ◆ 130,000 小时设计使用寿命 (温度等级 -25/C)；
- ◆ 100,000 小时设计使用寿命 (温度等级 -25/D)；
- ◆ 利于在干燥环境中使用的结构；
- ◆ 适用于任何安装位置(为更好的散热可垂直安装)；
- ◆ 室内安装；
- ◆ 质量体系符合 ISO9001 标准。

应用

- ◆ 单个电机 (马达) 无功补偿；
- ◆ 低压自动无功补偿电容器组；
- ◆ 低压失谐 / 调谐电容器组；
- ◆ 谐波滤波系统；
- ◆ 滤波型电容器组应用于重载或谐波源场合当配置电抗组器使用时有更出色的表现

安全性

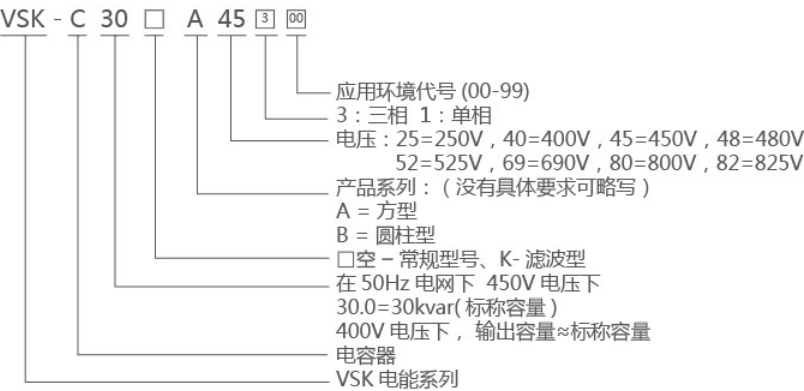
- ◆ 自愈式设计；
- ◆ 防止电容器在其使用寿命结束时爆炸的过压安全装置；
- ◆ 干燥技术；电容器内部使用干式填充物，不再有泄漏油的危险；
- ◆ 可触碰检查的端子专为接线板设计 (IP20 防护等级)；

在它的无功补偿系统中，VSK 电能只使用了完全由集团内部制造的电容器。通过这种方式，VSK 电能对最终产品的较高品质提供了保证。
VSK-C 电力电容器中使用了高性能电容薄膜，尤其是被定义为“高密度 (型) 金属化聚丙烯薄膜”

电容器型号说明

由于谐波是由于非线性负载所致，所以全部非线性负载的功率之和比上变压器等级，就指示谐波的量级。
这个比值被标注为 NLL，也称为 Gh/Sn：
NLL = 非线性负载的总功率 (Gh) / 供电变压器级别 (Sn)

标称容量含义 (常规选型)



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-C 型电容器

高密度金属化聚丙烯薄膜电容器

相比于标准的聚丙烯电容器的主要区别在于其中的电介质膜采用金属化方式。在标准的聚丙烯电容器中金属层沉积在膜表面的厚度恒定；VSK 电能研发出了具备适当厚度金属层的生产工艺，让电容器在直流电流和储能应用中实现非凡的结果。随后，该技术已经发展到交流电电容器的应用中，在工业设施的无功补偿中具备相当显著的效果。金属化厚度的调整，可以让电容器具备以下更优性能的应用方式（因为电容器是无功补偿系统的基本组件）：

- ◆ 提高单位功率 (KVAR/DM3) 与减小功率因数补偿系统尺寸；
- ◆ 产品即使在设备由于电网或操作设备的原因而带峰值电压时，也具备更好的可靠性，连续性和临时过电压能力，VSK-C 电容器实际上经过三倍额定电压测试（型式测试），这也是它得名的原因；
- ◆ 借助厚度可变的专用金属沉积层和聚丙烯膜可对内部短路作出更好的反应；

谐波

谐波是正弦波电压和电流频率在 50HZ 或 60HZ 的整数倍频率。可以通过将电容器与电抗器串联（失谐滤波器），避免谐波存在的共振现象。失谐滤波器的组件必须仔细选择。特别注意要使用的电容器，当它们串联了电抗器时，它们之间的电压将高于额定电压。

放电

电容器必须在 1 分钟内放电至 50V 或更低。在电容器单元与放电设备之间的熔断器或隔离装置上不得有开关。VSK 电能可提供全系列的电容内置放电电阻器。为了安全，检修时必须在 3 分钟以上时才能触及端子。

技术数据表

绝缘体	聚丙烯金属化薄膜
绕组接线	三角形
安全装置	内部过压断路器
电容公差	-5%，+10%
额定电压	230V，250V，400V/415V，450V，460V 525V，690V，750V，800V，825V，1000V
额定频率	50 HZ/60 HZ
过电压	根据 IEC
	UN +10%(每天长达 8 小时)
	UN +15%(每天长达 30 分钟)
	UN +20%(每天长达 5 分钟)
	UN +30%(每天长达 1 分钟)
过电流	2 IN(包括谐波)
最大浪涌电流	200 IN
绝缘等级	3/15 KV
端子之间的电压测试	2.15 UN，50HZ，10 秒（型式试验）
端子之间的电压测试	3.00 UN，50HZ，60 秒（型式试验）

环境安全性

不含致癌物 PCB。

限流电阻

用于无功补偿的电容器必须能承受大量的投切操作。与带电电容器组并联的电容器投切，会产生非常高的浪涌电流和瞬变电压。低压无功补偿电容器与交流电源无阻尼的连接，可能会导致使用寿命的缩短。出于这个原因，电容应在投切操作过程中装备带阻尼电阻器的 VSK-R 型接触器来进行保护。

电压测试端子 / 箱体	3000V，50HZ，10 秒
电压测试端子 / 箱体	6000V，50HZ，10 秒 (650V/750V/800V)
介电损耗	<0.2 W/KVAR
温度等级	-25/D
冷却	强制自然空气通风
允许湿度	95%
使用寿命	130，000 运行小时数（温度等级 -25/ C）
使用寿命	100，000 运行小时数（温度等级 -25 / D）
海拔高度	2000 M
材质	干式，不含致癌物 PCB
端子	接线端子板
固定和接地	螺栓 M12，M16 固定在外壳底部
安装位置	垂直位置为更好冷却
防护等级	IP20
安装方式	室内
放电电阻器	内接
放电时间	1 分钟放电到 50V 以下（检修应在 3 分钟以上）
适用标准	IEC 60831-1/2

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-C 型电容器

Vn=250V-50Hz/1P(系统 400V 电网)

型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C0525100	5	255	20	70/86	245	内置
VSK-C07.525100	7.5	382	30	86/96	245	内置
VSK-C1025100	10	509	40	96/106	245	内置
VSK-C1525100	15	764	60	106/126	245	内置

Vn=450V-50Hz/3P(系统 400V 电网)

型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C1545300	15	3×78.6	3×19.2	76/86	245	内置
VSK-C2045300	20	3×104.8	3×25.7	86/96	245	内置
VSK-C2545300	25	3×131	3×32.1	96/106	245	内置
VSK-C3045300	30	3×157.2	3×38.5	106/116	245	内置

Vn=460V-50Hz/3P(系统 400V 电网)

型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C1546300	15	3×7.5	3×18.8	76/86	245	内置
VSK-C2046300	20	3×100.3	3×25.1	86/96	245	内置
VSK-C2546300	25	3×125.4	3×31.3	96/106	245	内置
VSK-C3046300	30	3×150.52	3×37.6	106/116	245	内置

Vn=480V-50Hz/3P(系统 400V 电网)

型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C1548300	15	3×69.1	3×18.0	76/86	245	内置
VSK-C2048300	20	3×92.1	3×24.0	86/96	245	内置
VSK-C2548300	25	3×115.0	3×30.1	96/106	245	内置
VSK-C3048300	30	3×138.2	3×36.0	106/116	245	内置

Vn=525V-50Hz/3P(系统 400V 电网)

型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C1552300	15	3×57.7	3×16.5	86/96	245	内置
VSK-C2052300	20	3×77	3×22	96/106	245	内置
VSK-C2552300	25	3×96	3×27.4	106/116	245	内置
VSK-C3052300	30	3×115.5	3×33	116	245	内置

备注：电容器外型方为 A，圆柱罐型 B，订货时请标注或提出，如没有特殊要求请忽略。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-C 型电容器

Vn=800V-50Hz/3P(系统 690V 电网)

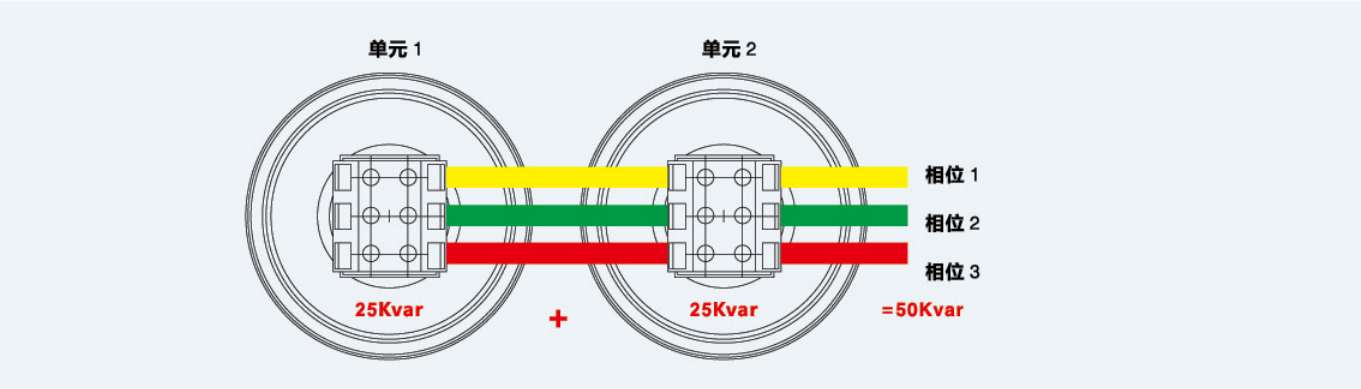
型号	Q 功率 (KVar)	C 电容 (uF)	In 电流 (A)	D 直径 (mm)	H 高 (mm)	放电电阻器
VSK-C1580300	15	3×24.9	3×10.8	136	245	内置
VSK-C2080300	20	3×33.2	3×14.4	136	245	内置
VSK-C2580300	25	3×41.5	3×18	136	245	内置
VSK-C3080300	30	3×49.8	3×21.6	136	245	内置

注：型号后带* 的为非常备库存 其他规格请联系 VSK 电能！

电容器过压保护原理图



对 VSK-C 电容器的并联限制



并联连接单元：在单元 2 中 (相位 1、2、3) 的电缆截面必须考虑所选单元 1 和单元 2 输出的总功率。
安装空间：为利于电容器的纵向扩张，内部超压安全装置的运行，必须保证电容器顶部空间大于 15 毫米。电容器之间必须采用软导线连接以保证安全保护装置的运行，并保持必要的 20 毫米最小距离，以确保适当的冷却。

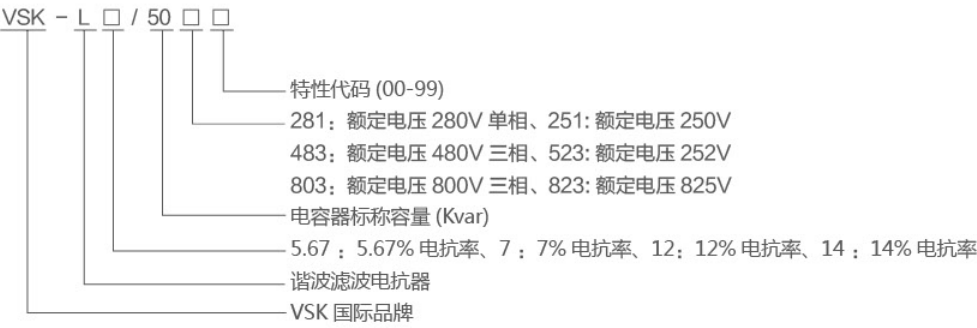
VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

谐波滤波电抗器

概述

随着电力电子器件使用量的增加，会导致电力系统中谐波失真的等级日益提高，这往往会在电容器安装时造成问题。这就是为什么能源供应商与实际情况都需要使用谐波过滤电抗器的原因。
一个失谐电容器系统需解决功率因数补偿的同时，还要避免电容器和系统电感阻抗之间因谐振引起的谐波电流和谐波电压放大。
电力电容器串联适当的电抗器，两种元件构成的低通谐振电路（通常低于 5 次谐波），可防止高次谐波流入电容器。VSK 电能谐波滤波电抗器均采用一流的矽钢片以及绕组。这些元件完全在我们的生产基地制造，在环境优越的真空中进行干燥与浸渍处理，确保高耐压低噪音水平，并具备更长的工作寿命。

型号含义



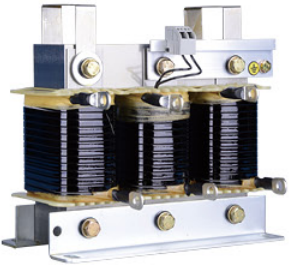
参数与选型

耦合电容器和电抗器：
电容器和电抗器的组合是一个无功补偿的正确运行过程。VSK 电能根据源自自动无功补偿系统的设计和制造方面的经验，考虑所涉及的各个方面进行了如下总结，如：
◆ 提高电容器端子上的电压
◆ 电抗器和电容器允许的谐波过载
◆ 实际的无功功率输出
强烈推荐遵守电容器和电抗器耦合方案，以及电容器的额定电压。

额定电感 [L]
额定电流 Ln 时测定的电抗器电感额定值，单位为 mH(毫亨)，可表示出主要元件特点。

电容器额定电压 [V]
电容器和电抗器的串联连接会导致电容器端子上的电压按如下公式上升，所以在选择电容器时必须考虑该情况。

这里
$$U_c = \frac{U_n}{\left[1 - \frac{p}{100\%}\right]} \quad p = 100\% \frac{X_L}{X_C}$$



失谐频率 [fn]
谐波滤波电抗器的选择是基于实际的谐波电流频谱；最相关和最低的谐波电流决定了谐波滤波频率，据此来选择电抗器。具体情况包括

- ◆ 在总谐波失真电流大幅高于 60% 时，将使用 140Hz，
- ◆ 在总谐波失真电流最大为 60% 时，将使用 189Hz 或 215Hz。

电容 [C]
电容值来自三角形连接的三个单相电容元件。规定值是各元件的三倍，单位为 uF(微法)。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

谐波滤波电抗器

对应谐振频率范围

电抗率 P	f 共振频率 fr N=50Hz	f 共振频率 fr N=60Hz
5.5	215Hz	225Hz
5.67%	210Hz	251Hz
6%	204Hz	244Hz
7%	189Hz	226Hz
14%	134Hz	165Hz

额定电容器功率 (Q)
电容器的额定电压可决定电容器的额定输出功率，所以遵循电容器制造商所提供的电压等级选项非常重要，这个参数能更容易选择串联于 VSK 电容器的电抗器。

实际输出 (QC)
实际电容器输出随着在电容器两端电压升高而相对于额定值增加。然而这种效果已经总结在表格 QC 无功功率中。

RMS 电流 (Irms)
持续运行情况下，实际流过电抗器的负载由基波加谐波电流组成。本产品目录中所描述的组件是制造商遵守电抗器和电容器最大允许限度的条件下制造。

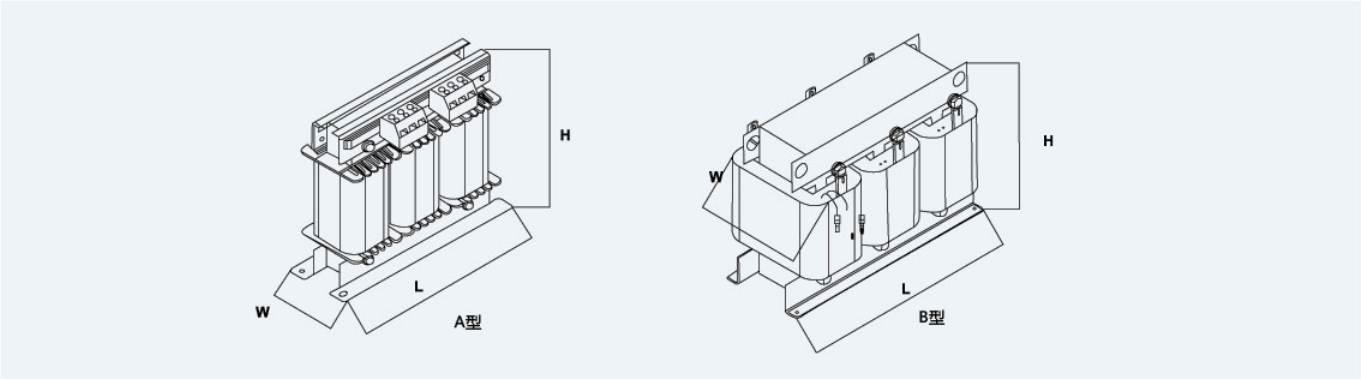
技术数据表

适用标准	CEI-EN 60289 IEC 60289
额定电压	230... 1000V
额定频率	50/60 Hz
电感公差	±5%(三相的平均值)
线性	Ilin= 1.6...2.0 In
绝缘 (绕组)	3kV
温度等级	F(155°C)
最高环境温度	40°C
保护等级	IP00 室内安装
湿度	95%
冷却	自然方式
设计	三相，铁心双气隙
绕组材料	铜线 / 铝箔
保护材料	聚酯树脂，H 级
端子	接线铜排或电缆接线头
温度开关	所有的电抗器设置有一个单独的螺钉端子用于温度传感器位于每个线圈内
温度切换	140°C
电压	250Vac (<5A)
公差	±5K

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

谐波滤波电抗器

外形尺寸 (mm)



Vn=450V-fi=189Hz-f=50Hz-p=7%

电抗器型号	Qc(Kvar)	L(mH)	尺寸 (LxWxH)(mm)	电容器额定电压 (V)	电容器的无功功率 (Kvar)	电容值 (uF)
VSK-L7/20-45300	20	2.257	210×160×190	450	20	314
VSK-L7/25-45300	25	1.805	230×170×210	450	25	393
VSK-L7/30-45300	30	1.505	230×170×210	450	30	471
VSK-L7/40-45300	40	1.129	230×170×210	450	40	629
VSK-L7/50-45300	50	0.903	270×220×220	450	50	786

Vn=460V-fi=189Hz-f=50Hz-p=7%

电抗器型号	Qc(Kvar)	L(mH)	尺寸 (LxWxH)(mm)	电容器额定电压 (V)	电容器的无功功率 (Kvar)	电容值 (uF)
VSK-L7/20-46300	20	2.352	210×160×190	460	20	301
VSK-L7/25-46300	25	1.886	230×170×210	460	25	376
VSK-L7/30-46300	30	1.572	230×170×210	460	30	451
VSK-L7/40-46300	40	1.179	230×170×210	460	40	602
VSK-L7/50-46300	50	0.903	270×220×220	460	50	752

Vn=480V-fi=189Hz-f=50Hz-p=7%

电抗器型号	Qc(Kvar)	L(mH)	尺寸 (LxWxH)(mm)	电容器额定电压 (V)	电容器的无功功率 (Kvar)	电容值 (uF)
VSK-L7/20-48300	20	2.567	210×160×190	480	20	276
VSK-L7/25-48300	25	2.054	230×170×210	480	25	345
VSK-L7/30-48300	30	1.712	230×170×210	480	30	414
VSK-L7/40-48300	40	1.284	230×170×210	480	40	552
VSK-L7/50-48300	50	1.027	270×200×220	480	50	691

Vn=525V-fi=134Hz-f=50Hz-p=14%

电抗器型号	Qc(Kvar)	L(mH)	尺寸 (LxWxH)(mm)	电容器额定电压 (V)	电容器的无功功率 (Kvar)	电容值 (uF)
VSK-L14/20-52300	20	6.15	230×170×210	525	20	231
VSK-L14/25-52300	25	4.92	230×170×210	525	25	288
VSK-L14/30-52300	30	4.1	270×200×220	525	30	346
VSK-L14/40-52300	40	3.07	280×215×235	525	40	462
VSK-L14/50-52300	50	2.46	280×215×235	525	50	577

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

谐波滤波电抗器

Vn=800V-fi=189Hz-f=50Hz-p =7%

电抗器型号	Qc(Kvar)	L(mH)	尺寸 (LxWxH)(mm)	电容器额定电压 (V)	电容器的无功功率 (Kvar)	电容值 (uF)
VSK-L7/20-80300	20	7.13	230×170×210	800	20	99.50
VSK-L7/25-80300	25	5.71	230×170×210	800	25	124.0
VSK-L7/30-80300	30	4.75	270×200×220	800	30	150.0
VSK-L7/40-80300	40	3.56	280×215×235	800	40	199.0
VSK-L7/50-80300	50	2.85	280×215×235	800	50	248.8

注：此方案常规应用在 690V 系统。

推荐连接方案

本产品目录中所示的电抗器为以下布线方案设计。

安装与维护

搬运和储存

电抗器应避免在运输和仓储过程中产生任何机械损伤。也应采取措施避免对环境的影响。

安装

电抗器必须以下种方式 安装：

- ◆ 电抗器适用于室内安装和垂直安装位置。
- ◆ 即没有超出指定的限制温度。

未遵守上述规定，将导致减少预期的使用寿命。

组装

在最大过电压和最大谐波时，铁芯、绕组和杂散磁场所产生的总损耗，根据电抗率，我们的电抗器实际损耗功率介于 4W/kvar 和 6W/kvar 之间。

应采取在电容器组内同时使用电容器和电抗器，合适的装置对于散热和元器件的冷却有着特别意义。应保证各元器件（包括电抗器）之间的最小距离不小于 20mm。

维护

在最大过电压和最定期检查和巡察才能确保电抗器的可靠运行。电气参数的监控和记录资料也可成为逐渐熟悉电抗器的重要条件。

防护

所有的电抗器，设置有一个单独的螺钉端子用于温度传感器（常闭点），传感器固定在每个线圈内。导线应串联连接到接触器线圈，以便在过载时断开电路。

在电抗器选型或功能方面如有疑问，请务必联系 VSK 电能技术服务部门。

安全注意事项

不要针对功率因数补偿错误使用电抗器。

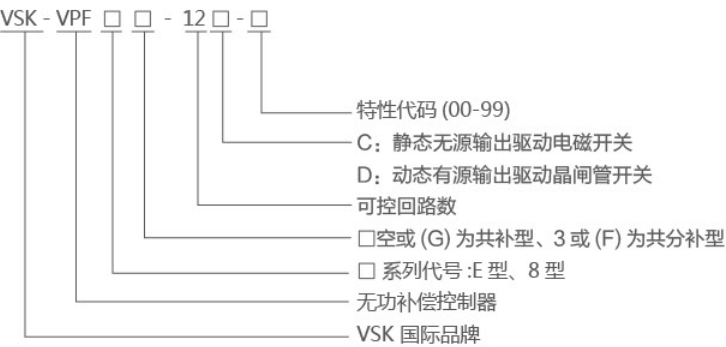
为了防止电抗器的使用不当，对人员与货物造成危害，要严格遵守 ANIE 出版的“安全使用静态电容器，静态电容器组与功率因数校正设备的建议”。

VSK 电能不承担任何形式由于功率因数校正电容器与电抗器安装和使用不当可能产生的人或事物损害。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VPF 系列无功补偿控制器

型号含义



加强对电网谐波治理和无功补偿的控制

应用场合包括中、低压的调谐、非调谐、常规型等滤波或补偿系统的自动控制。对电网提供谐波滤波和无功功率有效的补偿、参数测量、谐波监视等。

先进的操作界面及监控功能

由于多种语言用户界面、清晰的文本和符号信息、图形显示、报警记录及通讯方式，改善了对用户的亲切感。高性能控制器对电容器组和电网提供先进的监控。状态监控功能加载到带智能化自动调试设置的程序上，以确保优化滤波或补偿系统。

与国际技术水平同步

先进的设计理念和现场应用经验而研发的，产品的技术先进性与国际水平同步。

先进的操作界面

易于操作的优化选单式用户界面，背光，文字数字多中彩色符号液晶显示，人性化按钮设计可以：

- ◆ 查看储存的电气信息；
- ◆ 方便浏览菜单；
- ◆ 多种语言的应用；
- ◆ 报警指示。

性能

- ◆ 能在存在谐波的环境中，正确地测量，显示电网参数；
- ◆ 智能化地分步方式可实现优化分步和快速响应的目标；
- ◆ 所有常用的分步方式都可以使用；
- ◆ 有适用于串联电抗器组成谐波滤波补偿器切换程序。

保护

如果需要，可使电容器各步可以自动切除以保护设备

简单的安装及设定

- ◆ 简单、快速的安装及接线；
- ◆ 不受电流互感器的极性及相序极性的影响；
- ◆ 全自动功能菜单。

报警

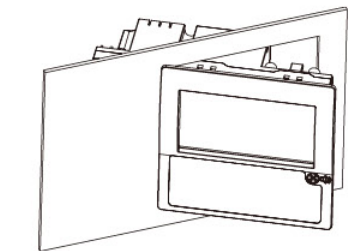
- ◆ 若电网或电容器组有异常，液晶屏幕就会显示报警，并且报警继续器触点闭合启动。
- ◆ 报警信息会一直在屏幕上显示，直到故障消失并且手动清除。
- ◆ 报警记录里存贮最近的五个报警信息。

安装开孔

开孔尺寸 113×113mm、139×139mm，具体尺寸订货时联系 VSK 电能销售部

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VPF 系列无功补偿控制器



正方形开孔, 长方形外形
采用 VSK 特殊的方式安装。

信号线相位及同名端接错解决方案

相位自动识别	在负载稳定下, 识别率 99%
相位人工辅助识别	识别率 100% (不适应容性电网系统)
同名端自动识别	识别率 100%

意义：一旦终端用户发现功率因数显示异常（经常是由于电压或电流信号接线错误引起的），成套厂家势必需要派人到现场纠正这种错误，有了这个功能。只需要一个电话，两步操作，三分钟即可解决问题。无需现场维护。可为成套厂家节约大量的时间、人力、物力和财力，更不需要掌握专业知识和工作经验的工程师即可做到。

补偿效果评估系统控制器包含一个可选择的无功功率平均最大需求量和瞬时最大需求量统计功能

意义：在补偿装置设计阶段，补偿总容量设计多少最合适，对于资深的有经验的设计者来说，一切都不是问题，然而专家只属于少数人。有了这个功能将直观得到补偿总容量的数值。在补偿装置运行阶段，补偿系统工作是否达到预期目的，如没有达到是什么原因引起的，有了这个功能将直接得到答案。

四种切换模式

切换模式	特点
P--1: 循环投切	均衡使用, 每小时轮换一次
P--2: 编码投切	补偿精度高
P--3: 先投后切	滤波补偿
P--4: 寻优投切	补偿精度中

意义：使得本控制器几乎能适应所有的用电场合对补偿控制策略的要求，真正做到一机统天下，可减小用户的选型困难和优化控制器的库存数量，间接节约生产成本。

所有回路电容容量任意编码

- ◆ 可用编码 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 F
- ◆ 1-9 可用编码
- ◆ 0 表示本回路禁止输出（表示本回路未使用）
- ◆ F 表示本回路一直输出（固定补偿）

意义：我们利用及其简单的可编程参数，可为用户带来极大的使用灵活性，通过修改这些参数可实现固定补偿功能、任意编码功能、将某个回路临时关闭功能、当补偿容量不够时可随时激活未使用的输出回路功能等。

VSK-VPFE/8 系列共补控制器型号（用于平衡电网）

型号	静态输出	动态输出	网络输出	输出回路	开孔尺寸 (mm)	支持扩展模块
VSK-VPFE-12C	●			12	138.5×138.5	
VSK-VPF8-G12C	●		●	12	113×113	●
VSK-VPF8-G24C	●		●	24	138.5×138.5	●
VSK-VPFE-12D		●		12	138.5×138.5	
VSK-VPF8-G12D		●	●	12	113×113	●
VSK-VPF8-G24D		●	●	24	138.5×138.5	●

VSK-VPFE/8 系列分补控制器型号（主要用于不平衡电网，也可以用于平衡电网）

型号	静态输出	动态输出	网络输出	输出回路	开孔尺寸 (mm)	支持扩展模块
VSK-VPFE3-12C	●			12	138.5×138.5	
VSK-VPF8-F12C	●		●	12	113×113	●
VSK-VPF8-F24C	●		●	24	138.5×138.5	●
VSK-VPFE3-12D		●		12	138.5×138.5	
VSK-VPF8-F12D		●	●	12	113×113	●
VSK-VPF8-F24D		●	●	24	138.5×138.5	●

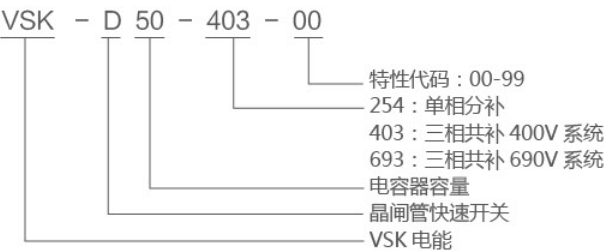
VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-D 系列晶闸管投切开关

概述

采用晶闸管投切开关的电容器组可对负荷实现瞬时动态快速投切，并达到无浪涌、无暂态电流延长电容器的使用寿命及保护系统安全可靠运行。

标称容量含义选型



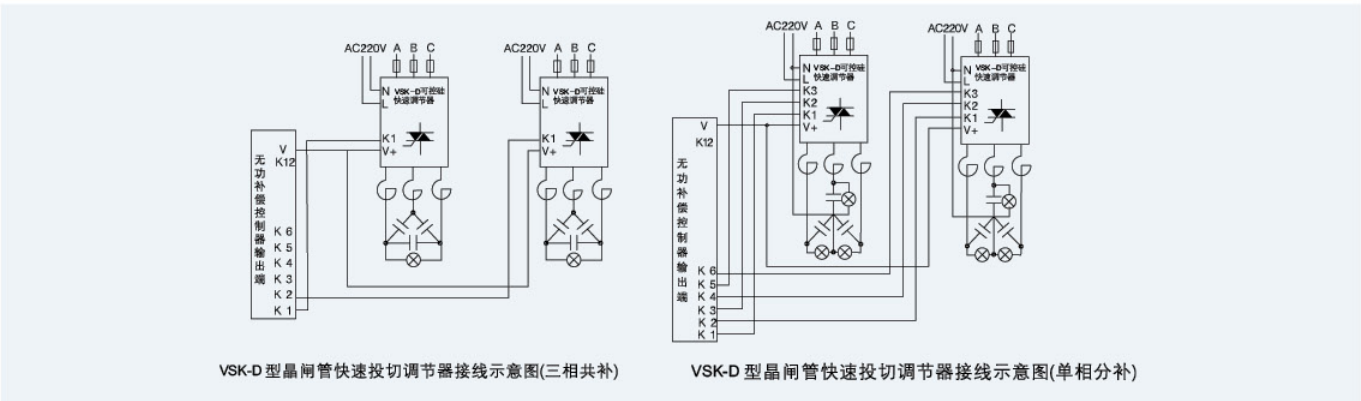
晶闸管开关电容器组的优点包括

- ◆ 将电网干扰最小化，如电压降和电压波动
- ◆ 无运动部件，减少了维护工作（即无电磁接触器）
- ◆ 增强电容寿命。

在一般情况下具备全面的设备效率；因为功率因数补偿速度快，电力变压器与线路设计可以做到只考虑实际负载。因此具有较长的工作寿命与设备可靠性。静态开关允许无限制地进行操作。开关步骤也做了瞬态现象限制，瞬态现象在正常设备里面会降低电容器的工作寿命。

型号	额定电压	开关电源（电容器）	相数	尺寸 (W×H×D)
VSK-D25-25400	250V	25/3	分相	155×215×180
VSK-D30-25400	250V	30/3	分相	155×215×180
VSK-D25-40300	400V	25	三相	155×180×180
VSK-D30-40300	400V	30	三相	155×180×180
VSK-D40-40300	400V	40	三相	155×180×180
VSK-D50-40300	400V	50	三相	155×180×180
VSK-D60-40300	400V	60	三相	155×215×180
VSK-D90-40300	400V	90	三相	155×215×180
VSK-D25-69300	690V	25	三相	155×215×180
VSK-D30-69300	690V	30	三相	155×215×180
VSK-D40-69300	690V	40	三相	155×215×180
VSK-D50-69300	690V	50	三相	155×215×180

接线图



无功补偿的常规优点

- ◆ 降低主电源和电力变压器上的损耗
- ◆ 降低系统压降
- ◆ 增加设备的可利用能源

晶闸管开关电容器组是有时有必要在很短时间补偿负载的最好选择。例如钢铁企业、起重设备（起重机、码头起重机等）、电缆制造商（挤出机等）、焊接机、机械手、压缩机、滑雪提升台、低压工业电网（化工设备、造纸厂、汽车零部件供应商）。

晶闸管开关电容器组也是适合对噪音影响有要求的场所，最符合人体工程学的解决方案，如酒店、银行、写字楼、基础服务设施（信息板、电信、医院、商场）。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-R(VCJR) 切换电容接触器

概述

当电容器被切换到交流系统时，其结果是谐振电路或多或少会有一定程度的误差，除了额定电流外，电容器也接受了数倍于额定电流的瞬变电流。由于电阻线圈而受到抑制或衰减，这些电流脉冲会使接触器主触点焊死，并对电容器产生危害。这时应采用低冲击的快速切换接触器。由于采用超前触点，浪涌电流脉冲（充电的反操作），减低这种浪涌电流也可避免瞬变现象及电压下降。

带有灭弧功能的超前接触器被应用在这些电容器切换器。每一超前触点通过永磁铁连接到接触器的磁轭上。这些超前触点在主触点之前闭合，并在主触点闭合到一定程度时断开。电容器接触器的这种特性保证了整个使用周期中有效而稳定的操作。而独立控制的超前触点也增强了在操作过程中抗干扰能力。这种电容器切换器也适用于直接切换低电感和低损耗电容器组（IEC831，VDE0560），不论有、无去谐扼流圈。它们的特征是带有超前闭合的辅助触点和衰减电阻，它可将浪涌电流的峰值降至少于 70*1In

（浪涌电流），电容器接触器的抗焊接能力可以低抗高达 200*1In 的峰值浪涌电流。备用保险丝 g1(gG) 应调整为 1.6 到 1.8*1In。

所有的电容器切换器都配有辅助触点（常开或常闭型）。

切换器为积木式的，电阻电路部分在主电路部分的上方，电阻电路为三路。主触头设计合理，单独负荷，工作可靠。VSK-R(VCJR) 切换电容接触器，可以切换三相单级或多级电容器组，符合 IEC60947-4-1 标准。

操作参数

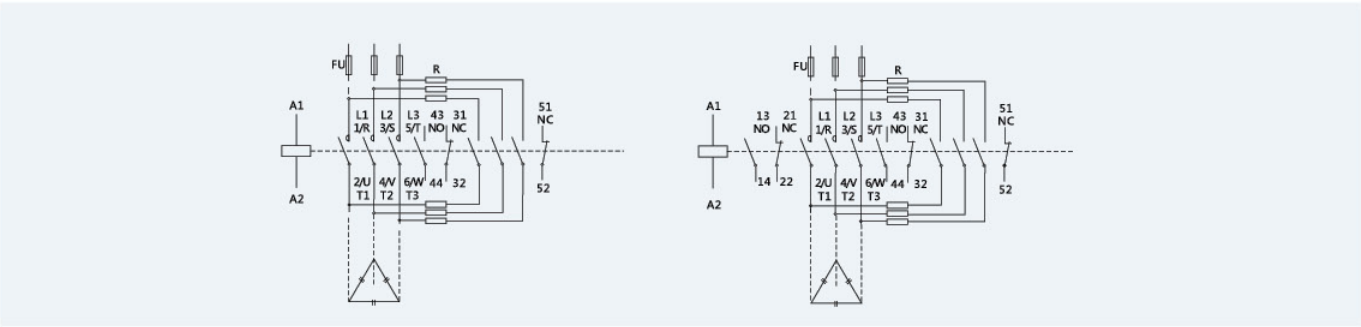
动作频率	R32,R43	240 次 / 小时 240 times/h
	R50，R65，R85，R95，R115，R150，R170	100 次 / 小时 100 times/h
电气寿命	-R9,R12,R18，R22，R32，R43	200000 次 200000 times/h
	-R50，R65，R85，R95，R115，R150，R170	100000 次 100000 times/h

- 1、当切换电容接触器吸合时。电容器必须在充电前先放电（最大末端剩余电压 <50V）
- 2、为有效防止短路电流，gG 类熔断器必须为电路额定电流的 1.5~2 倍。
- 3、切换电容器单元和接触器需用阻抗线相连。

额定参数

型号	400~440V(690V) 额定电流 (A)	匹配电容量 (kvar)	适用单元
VSK-R(VCJR)32	32A	16	VSKR-9
VSK-R(VCJR)43	43A	20	VSKR-9
VSK-R(VCJR)50	50A	25	VSKR-50
VSK-R(VCJR)65	65A	30	VSKR-50
VSK-R(VCJR)75	75A	35	VSKR-50
VSK-R(VCJR)85	85A	40	VSKR-50
VSK-R(VCJR)95	95A	45	VSKR-50
VSK-R(VCJR)115	115A	50	VSKR-150
VSK-R(VCJR)150	150A	60	VSKR-150
VSK-R(VCJR)170	170A	70	VSKR-150

电路图



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-ZNK 母线式智能电容装置

模块化【抽屉式（插入）式结构】新技术的优点

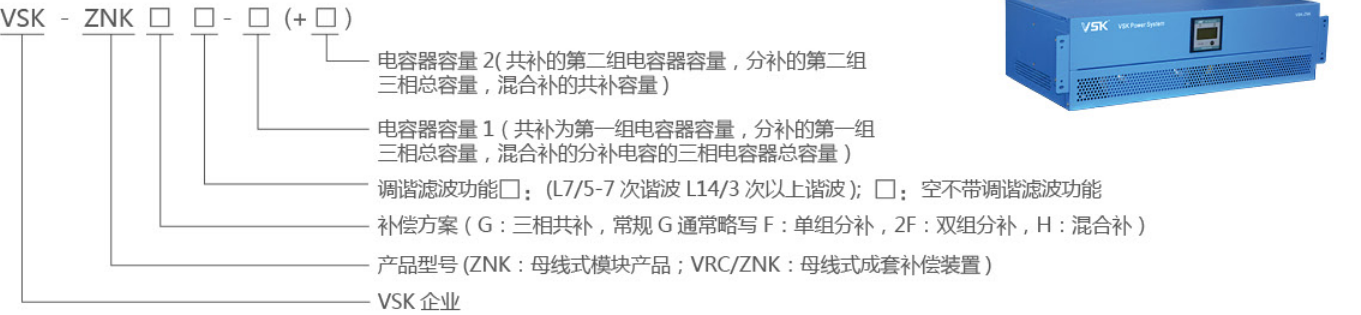
六个转变实现低压无功补偿（滤波）装置新发展

1. 生产转变：变传统的生产固定柜到生产灵动的各种模块组合
2. 人工转变：一次线和二次线化繁为简，节省大量人工，可靠性更高
3. 智能化转变：智能互联，可自动智能组网，可实现单机运行，多机运行模式
4. 安装转变：模块如同搭积木，可按照需要任意组合出各种分路及容量
5. 库存转变：变传统的且较能占用资金的固定柜库存到灵动的各种模块库存
6. 售后服务转变：智能组网功能可自动组网（多机系统中某一机组故障自动退网并自动生成主机可持续正常运行），待新模块运达现场后用户可自行快速插拔更换，节省售后成本，真正做到智能运维。

概述

VSK-ZNK 系列母线式智能电力电容一体滤波装置（以下都简称智能电容器装置），VSK 研发并拥有自主知识产权的新一代无功补偿装置，它主要由低压电力电容器，智能测控单元模块，过零投切技术，线路保护单元等集成一体化组成。是传统无功补偿装置与先进的微电子技术相结合的产物，是代表智能电网时代的革命性的高新技术产品，它适用于各种用电场合的无功功率自动补偿。集成模块为相对独立的谐波治理与无功补偿一体化功能单元，用户或设计师只需提供设计容量，将控制器 + 集成模块 + 柜体自由简单的组合，就能轻松地构成滤波补偿装置成套设备，其优点为：积木式、单元式组合灵活方便、结构明晰扩展功能强大、垂直母线系统连接可靠、保护功能齐全、抑制滤除谐波效果明显、补偿精度高、运行故障率低、低碳节能环保绿色。高智能化的设计，将使安装更简易，运行更安全，维护更简便。

型号含义



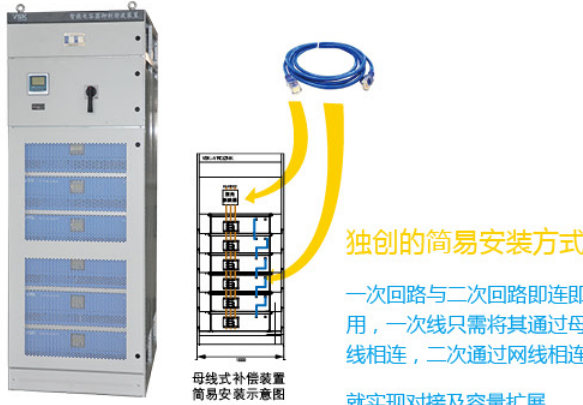
注：额定电压：G 型 -0.45kV，F 型 -0.25kV，L7 型：-0.48kV，L14 型：-0.525kV 这个电压值是指电容器的最大耐受电压，不是额定工作电压。

功能特点

- ◆ 一体化：将各种无功补偿器件集成为一体，一台产品就囊括了传统无功补偿柜体的全部功能器件，一次二次线即联即用，安装简单可靠。
- ◆ 智能化：在高性能硬件的基础上，结合信号采集、无功补偿、联网通讯等先进成熟的软件应用，可实现精确补偿、智能组网、故障自动排除报警等功能。
- ◆ 简易化：一体化的设计，使接线更方便，安装更模块化，生产更简易化；智能化的软硬件结构，使得在现场使用时无需另行参数设置（包括通讯参数等）就可全智能运行，智能组网功能可自动组网（多机系统中自动生成主机，可控制其他副机），并具有灵活的重启复位再组网，故障退网等功能，这都使现场投运更简易化。完完全全实现了智能运维模式。
- ◆ 零投化：采用成熟的无功补偿控制技术与电容器过零投切技术，实现了无涌流过零投切的优点，大大提高了电气使用寿命。
- ◆ 多样化：可实现单机运行，多机运行模式，即连即用，系统自动判断组网状态，无需人工设置。也可根据需要，配置外接参数显示器，或外接无功补偿控制器，或配电监测计量终端。
- ◆ 小型化：采用紧凑的设计，最大的节省了空间，组成柜体后，在体积，成本，运输等方面可占据更大的优势。

使用场合

- ◆ 无功补偿滤波模块，适用各种型号柜体，积木式可直接安装使用，即连即用。
- ◆ 用于谐波污染严重的三相电网中无功功率的集中补偿。
- ◆ 适用于谐波污染的用电场所



独创的简易安装方式

一次回路与二次回路即连即用，一次线只需将其通过母线相连，二次通过网线相连

就实现对接及容量扩展。

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

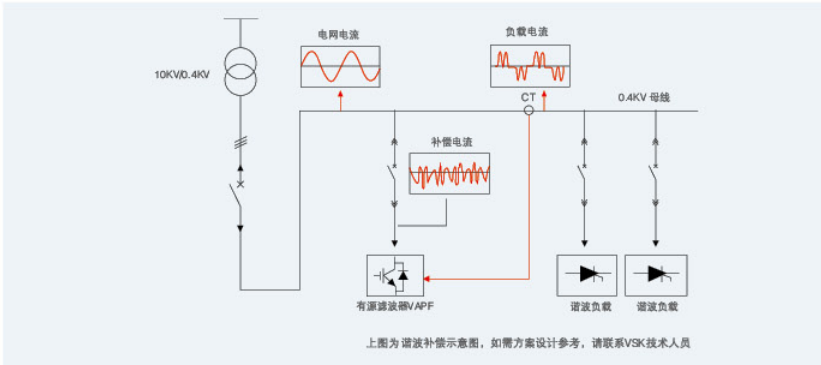
VSK-A(APF) 有源滤波器
VSK-S(SVG) 静止无功发生器

工作原理

◆ VSK 系列滤波原理

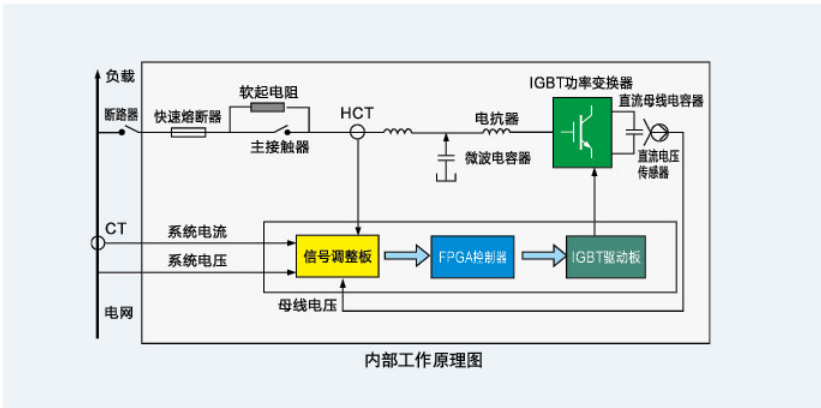
VSK 电力有源滤波器主要组成部分为全控半导体器件与并网电抗,通过控制器实时检测负载电流,采用业界最为先进的电流分解算法与控制算法,实现实时的谐波、无功、不平衡补偿,并且规避传统 VM 补偿谐振的风险,是高性能电能质量治理装置,原理示意图如下所示:

VSK-AS/S/A 通过外部互感器 CT 实时采集电流信号,通过内部检测电路分离出其中的谐波部分,通过 IGBT 功率变换器产生与系统的谐波大小相等相位相反的补偿电流注入电网,实现滤除谐波的功能。



◆ VSK-AS/S/A 滤波原理

VSK 通过外部互感器 CT 实时采集电流信号,通过内部检测电路分离出其中的谐波部分,通过 IGBT 功率变换器产生与系统的谐波大小相等相位相反的补偿电流注入电网,实现滤除谐波的功能。



有关技术及尺寸问题, 选型或订货时请联系 VSK 电能



VSK-AS(带补偿及滤波功能模块, 有源式)



VSK-AS+D 型
(有源无源混合型补偿及滤波功能, 一体装置)



VSK-S(SVG 型有源式补偿型)
VSK-AS(AS 型有源式补偿滤波型)
VSK-A(APF 型有源式滤波型)

VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VHF(VHC) 中高压电力电容器与电容器组

VSK-VHF 单相 / 三相

VSK 电能生产制造两种类型的单相三相电容器

◆ 不带内部熔断器

◆ 带内部熔断器

中压电容器内部以串联方式连接多个并联元件组

在带内部熔断器的电容器中, 有电穿孔时熔断并隔离元件, 并以串联方式连接到各元件的熔丝: 这样, 电容器可以继续使用微小降低的输出继续工作 (见图)

如果电容器不带内部熔断器, 元件穿孔短路发生在它所属的整个串联组内, 电容器将带内部故障继续工作。

电容型号的选择取决于电容器组设计者的选择与电容器组的功率和额定电压。

VSK-VHF 单相 / 三相无内部熔断器

小型电容器组 (高达 600kvar) 使用无内部熔断器的单相电容制成, 使用三角形连接并采用限流熔断器保护。

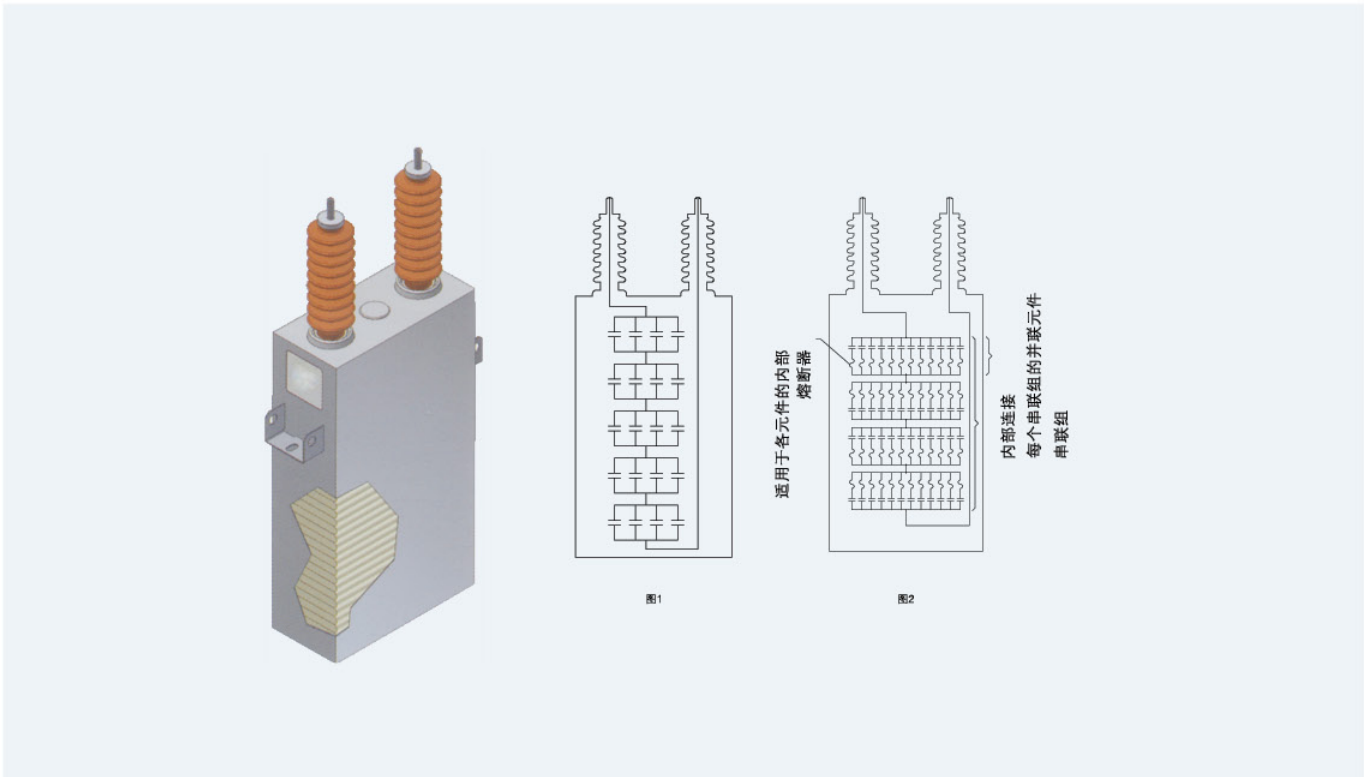
较高功率的电容器组 (从 600kvar 到 1500kvar) 由至少六个单相电容器或三个分相, 无内部熔断器电容器组成, 电容器组使用绝缘双星连接, 带不平衡保护。

在电容器不带内部熔断器的情况下, 较高功率的电容器组的每个电容器带单一的外部喷射式熔断器; 该类熔断器是专用电力电容器, 安装方便与具高效性, 并且允许直接显示故障电容器。

在该类型的电容器组中, 电容器的数量如此进行选择, 即允许电容器组即使在一个电容器已被其保险丝绝缘的情况下继续保持工作。

不平衡保护能够统计出一个较低的优先级保护, 在一定数量的电容器失事后, 让电容器组断开。无内部熔断器的电容器, 比带内部熔断器的电容器损耗更小, 专为低电阻设计, 而且具备耐用性与可靠性。

单相无内部熔断器的电容器, 单位功率范围从 50kvar 到 500kvar, 额定电压从 1.5kV 至 25kV。



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VHF(VHC) 中高压电力电容器与电容器组

技术参数

型号	额定电压 (kv)	绝缘等级 (kv)	额定输出功率 Φn(Kvar)	安装尺寸 L×W×H(mm)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-50-1W00	11 √3/12 √3	28/75	50	380×145×200
VSK-VHF11 √3(12 √3)-100-1W00		28/75	100	380×145×275(300)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-150-1W00		28/75	150	380×185×325(325)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-200-1W00		28/75	200	185×375(425)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-250-1W00		28/75	250	185×450(475)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-300-1W00		28/75	300	185×525(550)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-334-1W00		28/75	334	185×575(600)
VSK-VHF11 √3(12 √3)-400-1W00		28/75	400	185×650(700)

运行条件

- ◆ 温度等级：-40/B
- ◆ 使用方式：室内 / 室外
- ◆ 海拔：1000m
- ◆ 频率：50/60 Hz

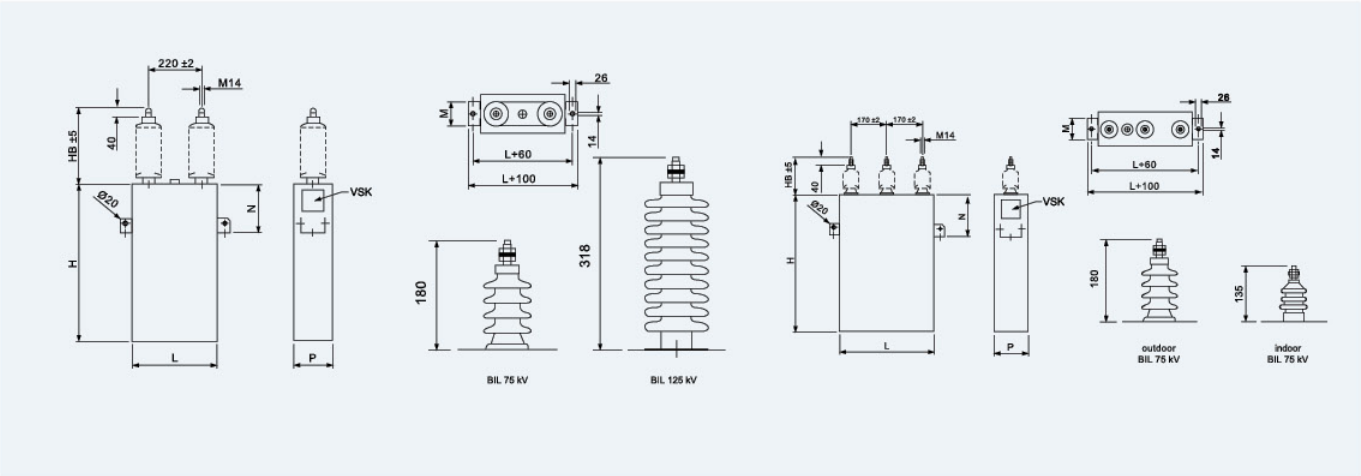
套管

- ◆ 电压等级：12/28/75kV
- ◆ 爬电距离 > 255mm
- ◆ 电压等级：24/50/125kV
- ◆ 爬电距离 > 600mm
- ◆ 可根据要求提供其它电压与功率

绝缘电压

最高系统电压 (kV)	短时耐受电压 (kV)	雷电冲击电压测试 (kV)
3.6	10	40
7.2	20	60
12	28	75
17.5	38	95
24	50	125

结构图



VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-HM 中高压调谐滤波补偿组件

概述

VSK 提供经过严格测试的中高压 VSK-HM 系列滤波补偿组件，并通过精确的调整，使谐振频率固定在某个特定频率上，抑制滤除谐波功能可靠稳定，损耗低，节能效果显著。

技术参数

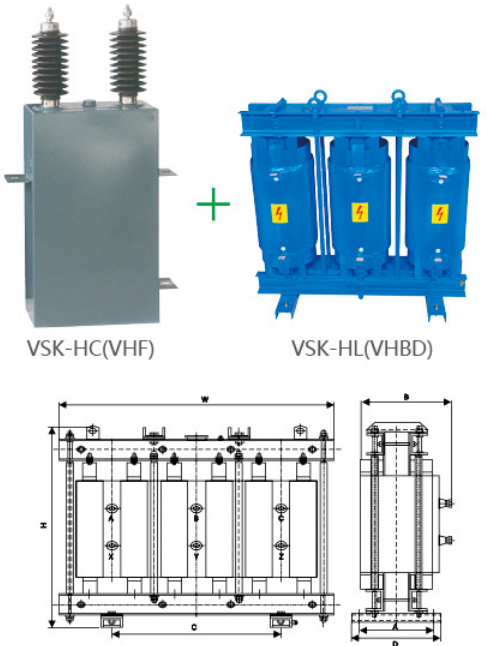
额定容量：100~5000Kvar(其他容量可定制)
电抗系数：6%,7%,12%,13%,14%
额定电流：除特殊定制的参数外，额定电流计算基波电流值 I1 和谐波电流值 Ih 其中 I1=1.05*In (考 50% 的过电压虑)；1h=1.05 √ I₁²+I₁²+...+I_{n-1}²+I_N²
电感误差：±3%(可根据需要定制)
制造标准：IEC60076 IEC60289
线性度：在 I1n=1.2x(I1+I1+...+In-1+In)=1.2x ∑ I 状态下，电感值衰减不超过额定值的 4%。

中高压 10KV 调谐滤波器 (XL=6%XC)f=204Hz 抑制 5 次及以上谐波滤波组件快速选型表

滤波组件型号	匹配电容器型号	滤波电抗器型号	系统电压 KV	额定容量 Kvar	额定电流 A	电容器数量 (台)
VSK-HM10-6/150-10k300	VSK-VHF11 √3-50-1W	VSK-VHBD11 √3-6/150	10	150	7.85	3
VSK-HM10-6/300-10k300	VSK-VHF11 √3-100-1W	VSK-VHBD11 √3-6/300	10	300	15.75	3
VSK-HM10-6/450-10k300	VSK-VHF11 √3-150-1W	VSK-VHBD11 √3-6/450	10	450	23.62	3
VSK-HM10-6/600-10k300	VSK-VHF11 √3-200-1W	VSK-VHBD11 √3-6/600	10	600	31.49	3
VSK-HM10-6/750-10k300	VSK-VHF11 √3-250-1W	VSK-VHBD11 √3-6/750	10	750	39.37	3
VSK-HM10-6/900-10k300	VSK-VHF11 √3-300-1W	VSK-VHBD11 √3-6/900	10	900	47.24	3
VSK-HM10-6/1000-10k300	VSK-VHF11 √3-334-1W	VSK-VHBD11 √3-6/1000	10	1000	52.49	3
VSK-HM10-6/1200-10k300	VSK-VHF11 √3-200-1W	VSK-VHBD11 √3-6/1200	10	1200	62.97	6
VSK-HM10-6/1500-10k300	VSK-VHF11 √3-250-1W	VSK-VHBD11 √3-6/1500	10	1500	78.73	6
VSK-HM10-6/1800-10k300	VSK-VHF11 √3-300-1W	VSK-VHBD11 √3-6/1800	10	1800	94.48	6
VSK-HM10-6/2400-10k300	VSK-VHF11 √3-400-1W	VSK-VHBD11 √3-6/2400	10	2400	125.97	6
VSK-HM10-6/2700-10k300	VSK-VHF11 √3-300-1W	VSK-VHBD11 √3-6/2700	10	2700	141.72	9

中高压 10KV 调谐滤波器 (XL=13%XC)f=135Hz 抑制 3 次及以上谐波滤波组件快速选型表

滤波组件型号	匹配电容器型号	滤波电抗器型号	系统电压 KV	额定容量 Kvar	额定电流 A	电容器数量 (台)
VSK-HM10-13/150-12k300	VSK-VHF12 √3-50-1W	VSK-VHBD12 √3-13/150	10	150	7.85	3
VSK-HM10-13/300-12k300	VSK-VHF12 √3-100-1W	VSK-VHBD12 √3-13/300	10	300	15.75	3
VSK-HM10-13/450-12k300	VSK-VHF12 √3-150-1W	VSK-VHBD12 √3-13/450	10	450	23.62	3
VSK-HM10-13/750-12k300	VSK-VHF12 √3-250-1W	VSK-VHBD12 √3-13/750	10	750	39.37	3
VSK-HM10-13/1200-12k300	VSK-VHF12 √3-200-1W	VSK-VHBD12 √3-13/1200	10	1200	62.79	6
VSK-HM10-13/1500-12k300	VSK-VHF12 √3-250-1W	VSK-VHBD12 √3-13/1500	10	1500	78.73	6
VSK-HM10-13/1800-12k300	VSK-VHF12 √3-200-1W	VSK-VHBD12 √3-13/1800	10	1800	94.48	9
VSK-HM10-13/2400-12k300	VSK-VHF12 √3-200-1W	VSK-VHBD12 √3-13/2400	10	2400	125.97	12

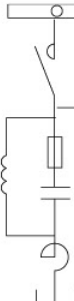
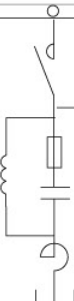
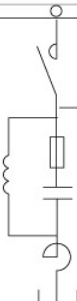
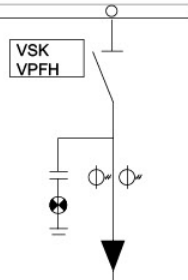


VSK 电能质量系列
无功功率补偿滤波系统

VSK-VHFC 高压自动调谐滤波补偿装置

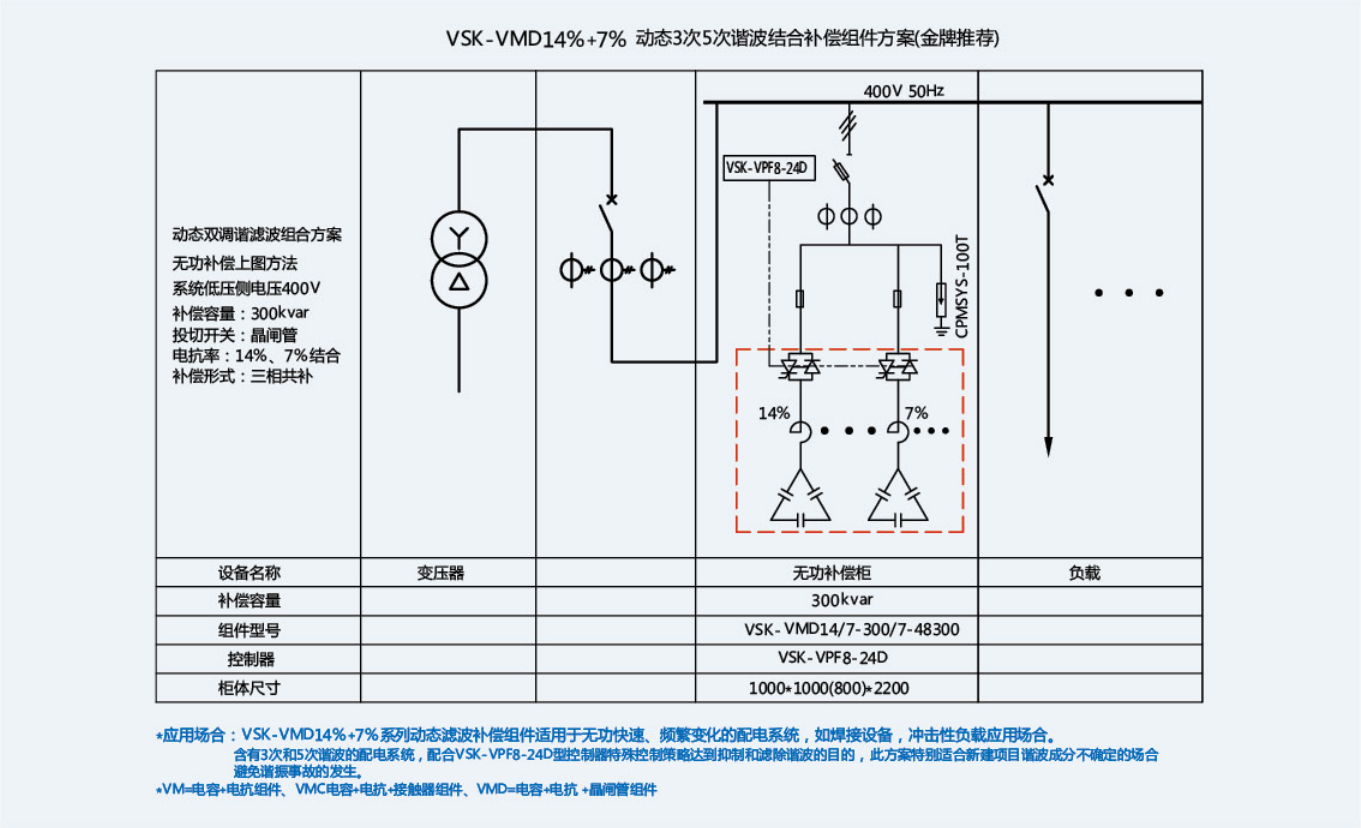
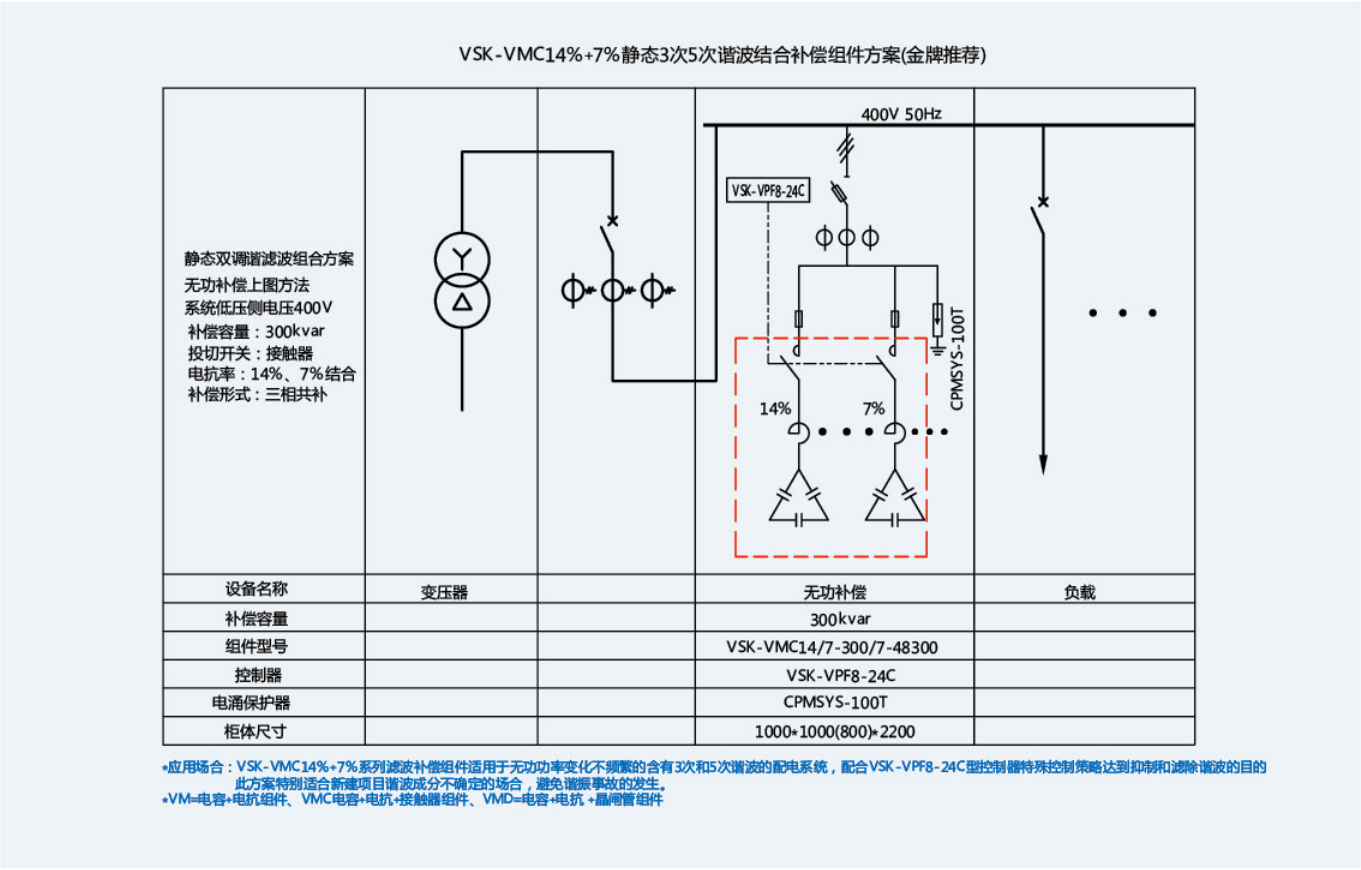
VSK-VHFC 高压自动调谐柜选型表 (采用铁芯电抗器)

系统电压	额定容量 KVAR	产品型号	额定电流 A	接线方式	投切开关	柜体尺寸 (宽 × 深 × 高)
10KV	300	VSK-VHFC10-300/100-10k300	13.1	Y	真空接触器	1200×1600×2400
	450	VSK-VHFC10-450/150-10k300	21.6	Y		1200×1600×2400
	750	VSK-VHFC10-750/250-10k300	36.1	Y		1200×1600×2400
	900	VSK-VHFC10-900/300-10k300	43.3	Y		1200×1600×2400
	1050	VSK-VHFC10-1050/350-10k300	50.5	Y		1200×1600×2400
	1200	VSK-VHFC10-1200/400-10k300	57.7	Y		1200×1600×2400
	1350	VSK-VHFC10-1350/450-10k300	64.9	Y		1200×1600×2400
	1800	VSK-VHFC10-1800/600-10k300	86.6	Y		1200×1600×2400
6KV	150	VSK-VHFC6-150/50-06k300	11.3	Y		1200×1400×2400
	300	VSK-VHFC6-300/100-06k300	22.8	Y		1200×1400×2400
	450	VSK-VHFC6-450/150-06k300	34.1	Y		1200×1400×2400
	600	VSK-VHFC6-600/200-06k300	45.5	Y		1200×1400×2400
	750	VSK-VHFC6-750/250-06k300	57.1	Y		1200×1400×2400
	1500	VSK-VHFC6-1500/500-06k300	114.1	Y		1200×1600×2400

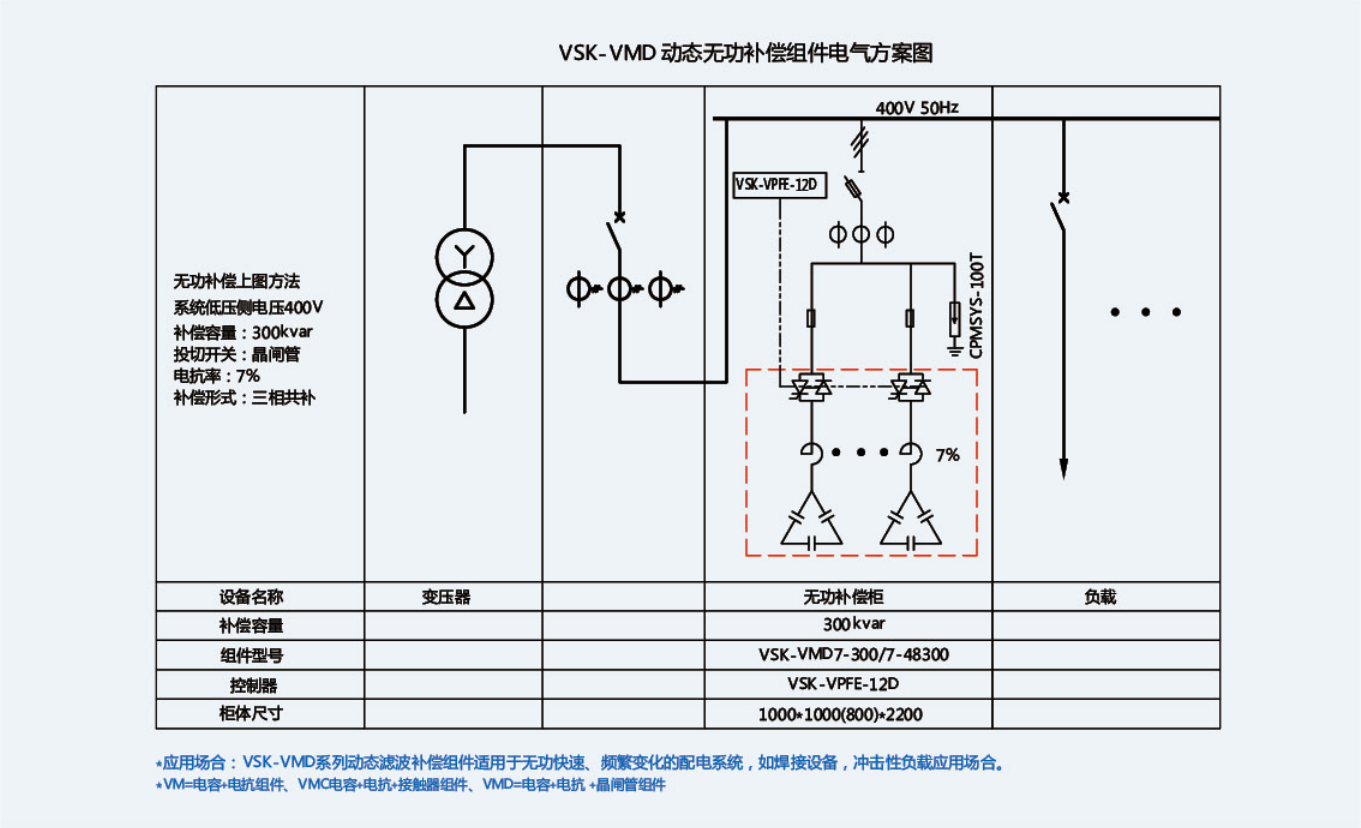
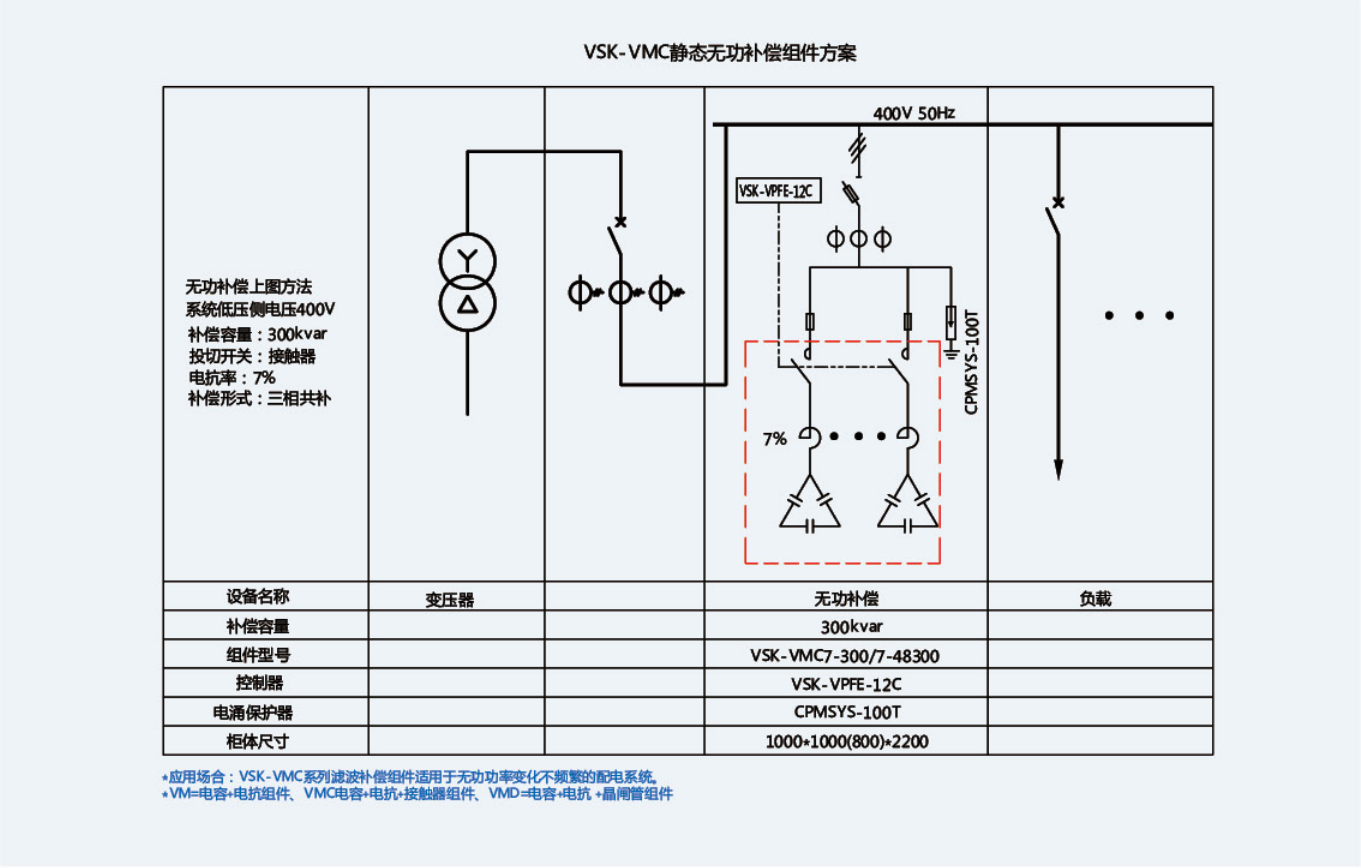
编号		C03#		C02		C01		C00#	
									
名称		3# 电容柜	数量	2# 电容柜	数量	1# 电容柜	数量	进线控制柜	数量
容量		300kvar		300kvar		300kvar		900kvar	
主要二次元器件	隔离开关							GN19-12/630	1
	真空接触器	12D/630	1	12D/630	1	12D/630	1	传感器	3
	氧化锌避雷器	17/45	3	17/45	3	17/45	3	高压带电显示器	1
	熔断器	10/A	3	10/A	3	10/A	3	电磁锁	1
	电流互感器							LZZJ-10	2
	高压补偿滤波组件	HM10-6/300	1	HM10-6/300	1	HM10-6/300	1	SA 转换开关	1
	放电线圈	211/ 3-1.7	3	211/ 3-1.7	3	211/ 3-1.7	3	控制器 VSK-VPFH	1

注：详细方案见 P30

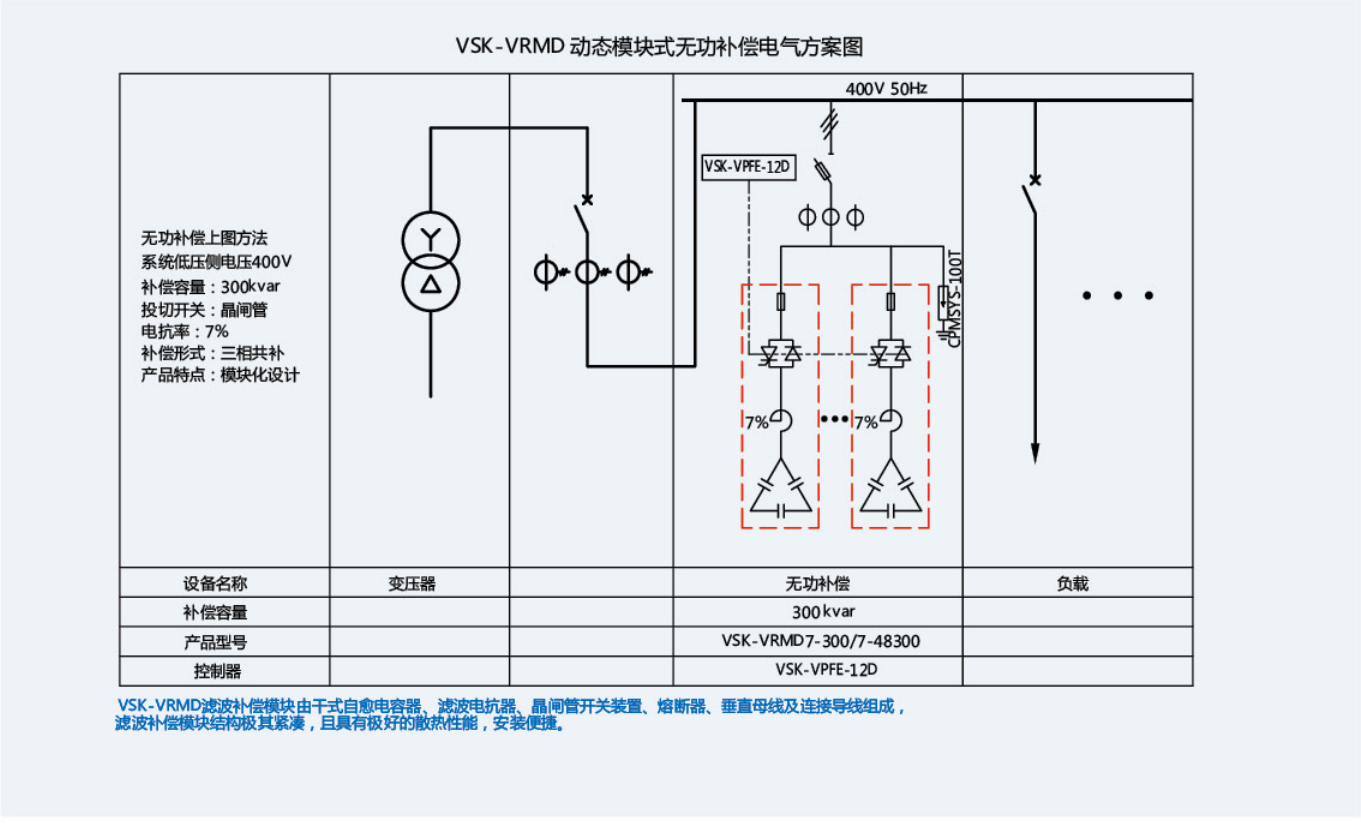
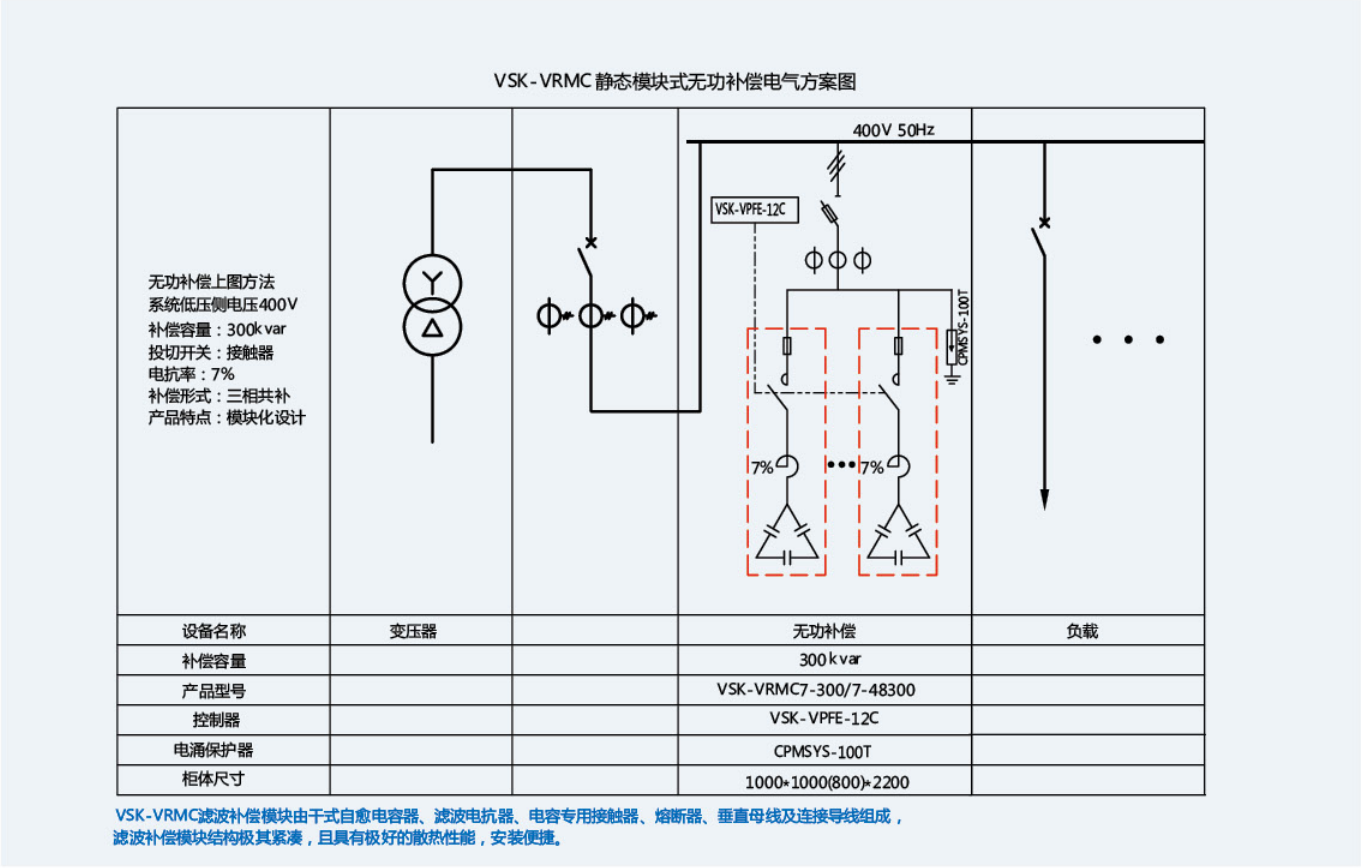
VSK 无功补偿及谐波滤波组件方案设计图



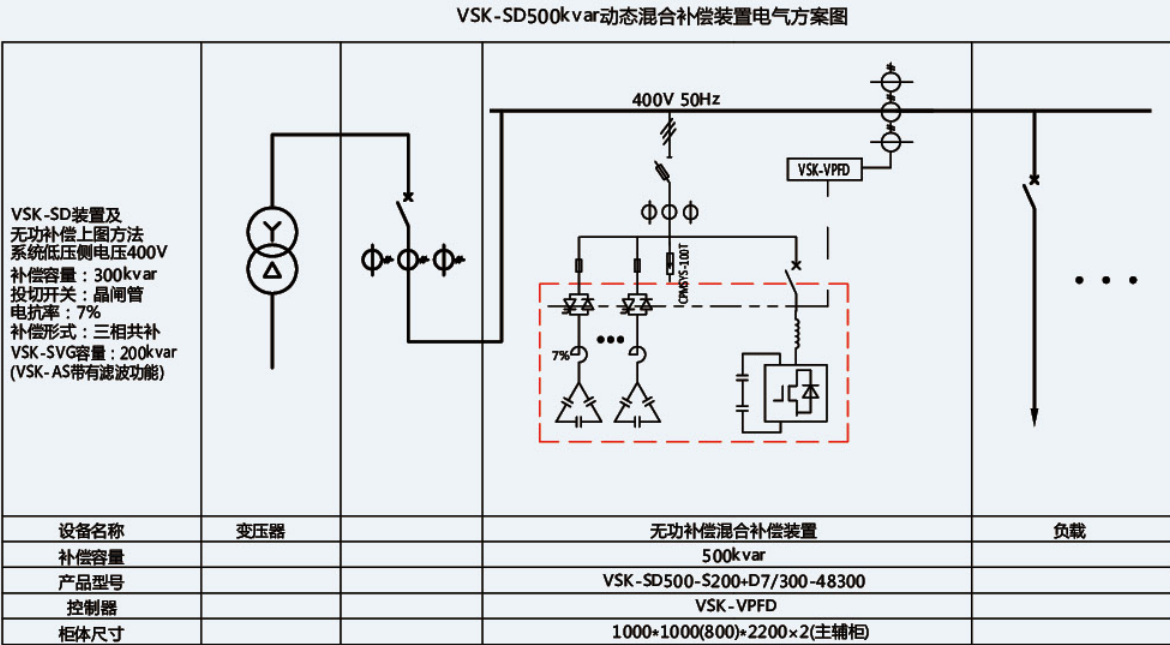
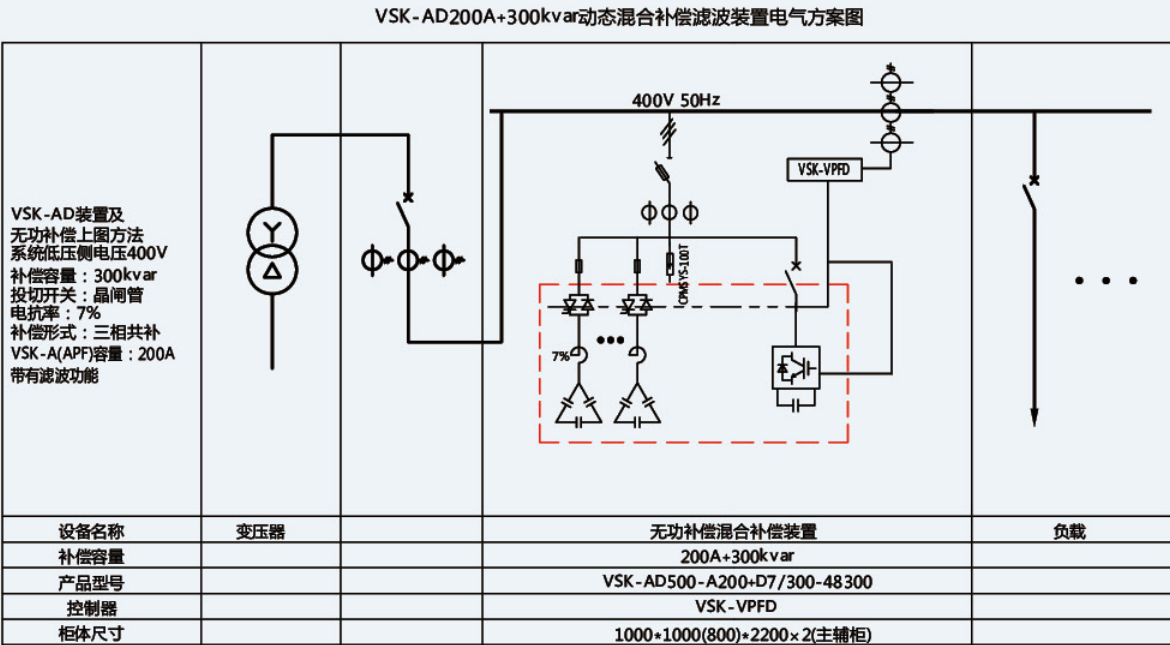
VSK 无功补偿及谐波滤波组件方案设计图



VSK 无功补偿及谐波滤波装置方案设计图

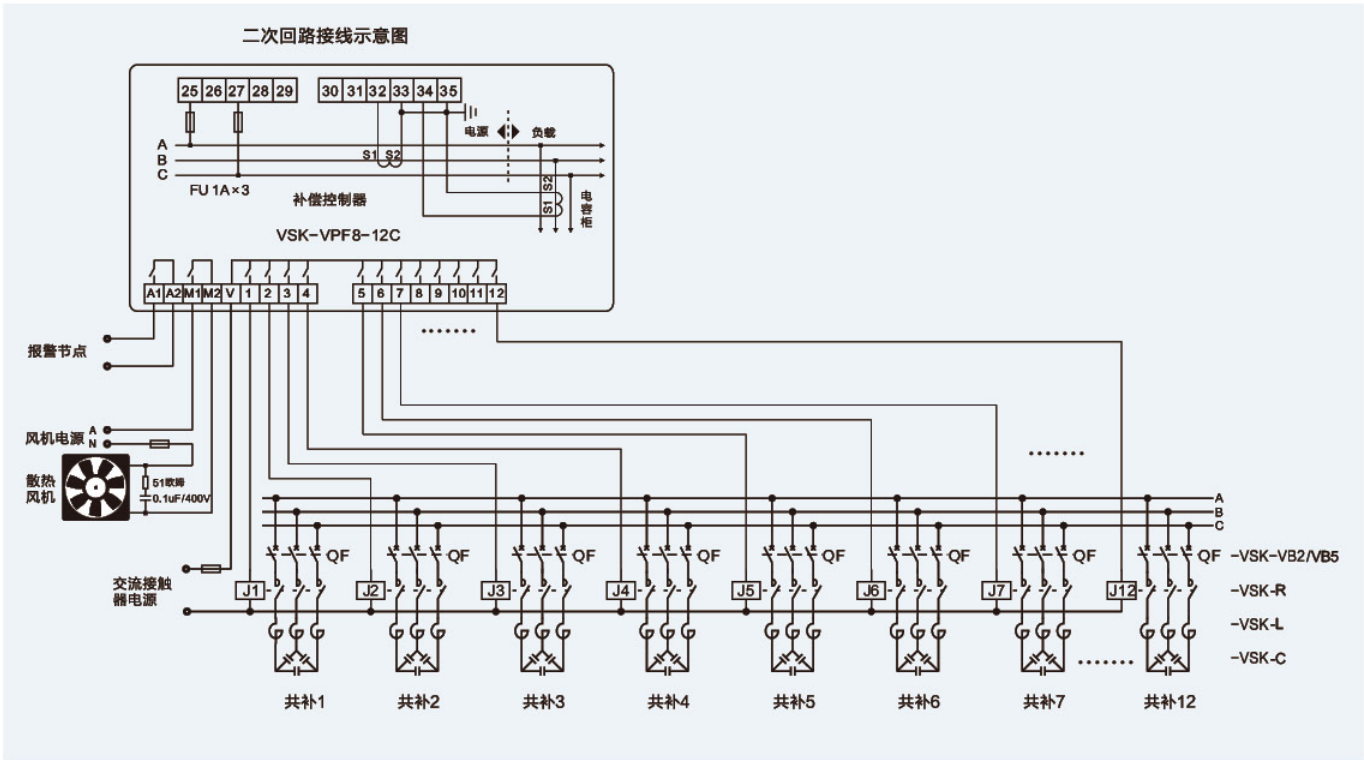


VSK 无功补偿及谐波滤波装置方案设计图



注: VSK-ASD混合补偿装置带有滤波功能, 型号为VSK-ASD500-AS200+D7/300-48300

低压静态补偿方案(全共补二次图)



高压补偿方案

设备编号	AI1	AI2	AI3	AI4
设备型号	VSK-VHFC-10	VSK-VHFC-10-6/600/200AK	VSK-VHFC-10-6/900/300AK	VSK-VHFC-10-6/1500/500AK
一次母线	TMY-40x4套热缩管			
一次系统图				
额定电压 10KV	TMY-30x3			
设备用途	进线控制柜	1号 高压无功补偿成套装置	2号 高压无功补偿成套装置	3号 高压无功补偿成套装置
用电设备	容量(Kvar) 电压(kV) 电流(A)	3000kvar 10 31.5	900kvar 10 47.24	1500kvar 10 78.7
主要元件	串联电抗器	VSK-VHBD-10-6/600	VSK-VHBD-10-6/900	VSK-VHBD-10-6/1500
	隔离开关	GN19-12/630A		
	熔断器	CKG4-12/D630A 操作电源 DC220V	CKG4-12/D630A 操作电源 DC220V	CKG4-12/D630A 操作电源 DC220V
	熔断式断路器	内熔丝保护	内熔丝保护	内熔丝保护
	放电线圈	FDGR-11 11000/√3 100/√3 100/√3	FDGR-11 11000/√3 100/√3 100/√3	FDGR-11 11000/√3 100/√3 100/√3
	电流互感器			
	高压并联电容器	VSK-VHF11/√3-200-1W	VSK-VHF11/√3-300-1W	VSK-VHF11/√3-500-1W
	避雷器	HY5WR-17/45	HY5WR-17/45	HY5WR-17/45
	控制器保护	KV	KV	KV
	温控风机仪表	VSK-FYZ	VSK-FYZ	VSK-FYZ
原理图号/操作方式		就地/自动	就地/自动	就地/自动
外形尺寸(宽x高x深)	800x2300x1500	1000x2300x1500	1200x2300x1500	1400x2300x1500