

目 录 Contents

公司概况

公司简介	2
公司资质	3
公司设备	4

无功补偿

低压无功动态补偿装置	5
高压无功自动补偿装置	9
高压无功就地补偿装置	11

谐波治理

谐波及谐波治理	12
电力谐波滤波器	14
低压失谐滤波补偿装置	15
低压调谐滤波补偿装置	16
高压滤波成套装置	17

智能传动

智能电子开关柜	18
---------	----

电抗器、控制器、复合开关

低压串联调谐滤波电抗器	22
CK系列干式铁心串联电抗器	23
环氧树脂浇注干式铁心串联电抗器	25
CK系列干式空心串联电抗器	27
BK系列干式空心并联电抗器	29
XK系列干式空心限流电抗器	30
LK系列干式空心滤波电抗器	32

控制器及复合开关

HTWD ₁ 智能低压无功补偿控制器	33
HTWD ₂ 微机型低压无功补偿控制器	35
HTVQ ₂ 型智能型高压无功自动补偿控制器	37
HTFK ₂ 智能低压复合开关	39
HTCF ₂ 型可控硅过零触发器	41
附表1：无功功率对照表	43
附表2：高压电机就地补偿参数调查表	46

公司简介

山东优能电气设备有限公司，位于济南市槐荫开发区宋庄工业园。是一家集改善电网供电质量、电气自动化传动、电力电子设备的研究开发、生产制造、市场营销为一体的高科技企业。

公司拥有先进的加工测试设备、主要设备有：三工位数控母线加工机、三相电流电压电能质量分析仪、美国FULK公司的8通道全数字示波器、接地电阻测试仪、耐压测试仪、电容器容值测试仪真空环氧树脂浇注设备、真空压力浸漆设备、真空干燥设备、数控绕线机、剪板机等。同时拥有完善的质量保证体系及售后服务，产品已顺利通过CCC、ISO9001、AAA认证及各项权威检测认证，其中智能可逆型电子开关柜还获得了国家实用新型专利，大功率智能复合开关额定电流能到100A，匹配60kvar的电容器，填补了这一领域的国内空白。

主要产品有：高压无功自动补偿装置、低压动态无功补偿装置、高低压滤波补偿装置、大功率可控硅过零触发控制器、变频器调谐滤波器、智能可逆型电子开关柜、组合式变电站、大功率智能复合开关、干式串联铁芯电抗器、环氧树脂浇铸干式铁心串联电抗器、变频器输入输出电抗器、滤波电抗器、限流电抗器、启动电抗器、及德国VISHAY ESTA电容电抗器等产品。

公司现有员工120人，车间面积5000平米，办公面积1500平米，厂区占地面积50亩，公司规模每年以35%的速度快速发展，其中80%以上的员工具有大专以上学历及中高级职称，年龄结构合理，技术力量雄厚，并与著名高校及知名企业进行产品合作研发，从而保证产品的先进性和可靠性。

公司产品环保节能、质量可靠、高性价比、自动化程度高，产品行销全国，远销欧美及东南亚国家，广泛应用于冶金、化工、建材、机械、能源、建筑等行业，深受用户及合作伙伴的好评。

公司热忱欢迎新老客户来人来电，参观考察，秉承“以人为本、自强不息、以价值创造价值。”的企业文化，提供优质环保的产品回报客户，为社会创造价值的同时，实现自身的个人价值。



公司资质



公司设备



硅钢卷纵剪机



真空干燥设备



绕线机



环氧树脂真空浇注设备



绕线机



实验室



真空压力浸漆烘干设备



数控母线加工机

低压无功动态补偿装置

一、产品简介

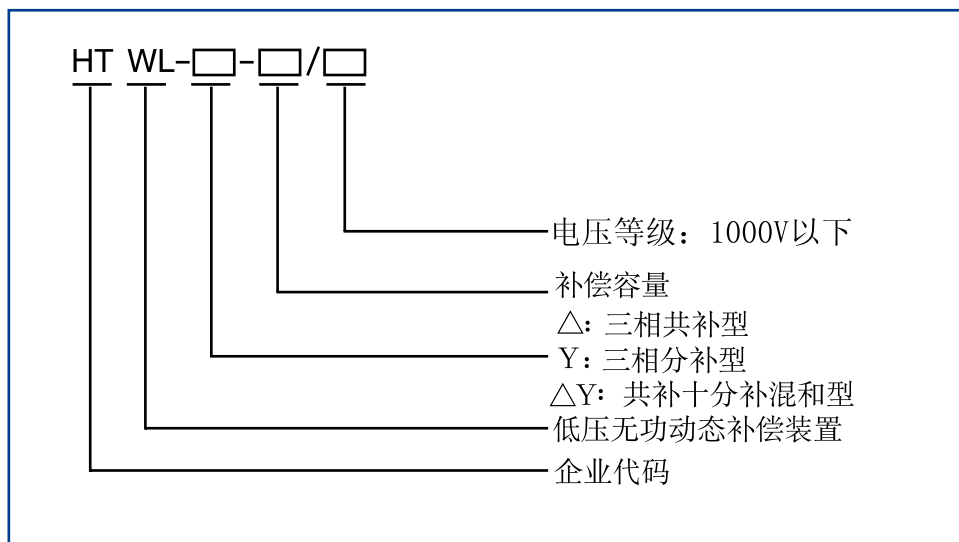
本装置采用复合开关或无触点可控硅投切电容器，是一种比较先进和可靠的新型补偿装置，产品响应速度快、无涌流、无火花，不产生谐波、功耗低等诸多优点。装置中的控制器全数字化设计，大屏幕LCD中文液晶实时显示电网运行参数、参数设置中文提示、支持等容/编码及模糊投切、具有手动/自动补偿两种工作方式。先进的无功功率取样，谐波保护及测量功能。标准的RS-485，MODBUS现场总线通讯接口。装置中的电抗器能抑制5、7次谐波及涌流的冲击，是传统的无功补偿装置替代的产品。

产品总体性能高于：GB/T15576-2008版《低压无功功率补偿装置》技术标准，在同行中率先通过国家强制CCC认证产品。

二、产品特点

- 1、老式和新式补偿装置优缺点见：《新式、老式无功补偿设备性能比较表一》
- 2、投切速度快速响应：无触点开关在一个周波内完成投切动作，控制器的响应时间为20ms~30s可调。
- 3、电容器投切程序支持等容/编码(1: 2: 2, 1: 2: 3, 1: 2: 4: 8...)及模糊控制投切方式，能满足多种无功需要要求。
- 4、装置中的电抗器低损耗，噪音和温升低于同类产品，F级绝缘（155℃）连续额定电流135%，线圈温度不超过120℃，高线性度：1.8倍额定电流下，L>0.95，装置接入电网处的背景谐波为5次以上时，装置电抗器配4.4~6%电抗率，有3次以上的谐波，装置电抗器配12%或4.5~6%。
- 5、自动化程度高：具有手动和自动，标准的现场通讯接口，投切次数按等时、等容进行优化投切，最大限度的延长电容器的使用寿命。
- 6、先进的无功取样，人机对话，参数设置内容直观。
- 7、大屏LCD液晶显示，时时显示多项电能参数：有功、无功、电压、电流、功率因数、电流电压的谐波畸变率及谐波含量。
- 8、完善的保护功能：具有过压、欠压、过流、短路、过热、缺相、空载、停电、谐波等保护功能。
- 9、放电时间短：装置配置电容器专用快速放电器，3秒钟之内放电至50V以下。

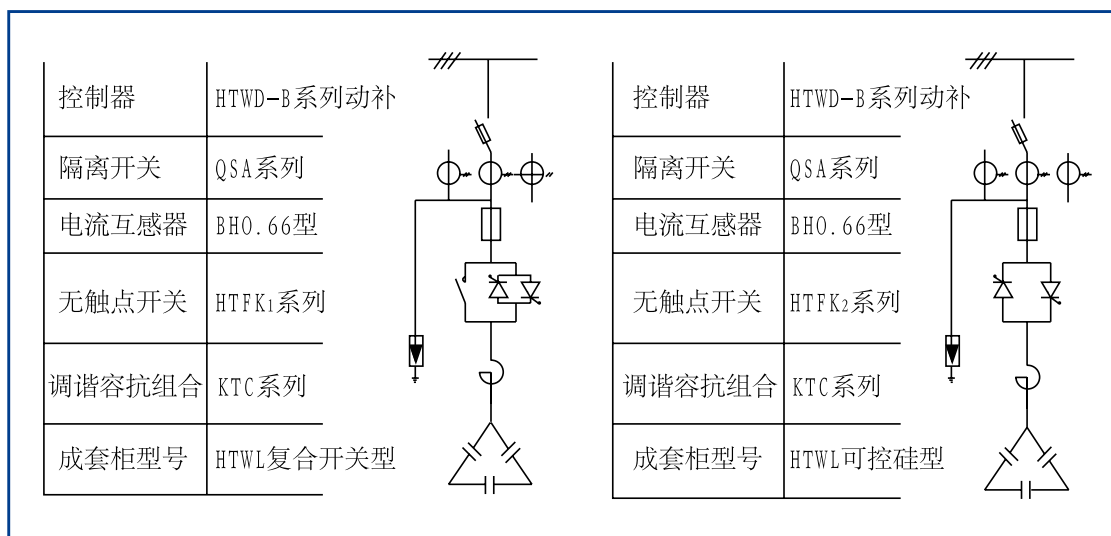
三、型号说明



新式、老式无功补偿设备性能比较表一

老式补偿设备		新式补偿设备
电容器 切换 装置	机械触点 (MSC)	无触点 (TSC)
	有火花	无火花
	有过电流、过电压、污染电源	无过电压、过电流、不污染电源
	触点易烧蚀, 寿命短	无触点, 不存在触点烧蚀, 寿命长
	动作时间长 (几分钟)	动作时间短 (20ms)
	不能补偿变动负荷、冲击性负荷	特别适合变动负荷、冲击负荷
	不能实时跟踪负载变化进行补偿, 不能分相补偿	能实时跟踪负载变化进行补偿, 能分相补偿, 消除三相不平衡
补偿 效果	一般不能补偿到接近 1	补偿后无功波动很小, 功率因数接近 1, 电压稳定在国际范围内
	电容器切除后再次投入时需放电几分钟, 这期间补偿不起作用, 无功失控	重复投切电容器不需放电, 无功始终受控对变化负荷, 冲击负荷及闪变负荷能完全补偿
投切 方式	手动, 半自动或自动 (最新式) 需人职守	全自动, 无需职守
	循环投切速度慢, 控制系统复杂, 易出故障	一次性投切, 速度快, 控制简单, 故障率低
控制 方式	继电器或微机控制 (最新型), 不便于将补偿工作状态远距离传输, 不便于全系统自动化	微机控制, 便于将补偿信息远传, 便于与上位计算机交换信息、整个供电系统计算机管理
环 境 要 求	对环境要求高, 怕灰尘、潮湿、高原适应性差	对环境要求较低, 耐灰尘、潮湿能力强
安 全 性 能	安全性能差, 易发生爆炸起火等事故, 容易引起人身事故	安全可靠性好, 不会起火爆炸, 人身安全性好
发 展 前 景	属逐步淘汰产品	属新型替代产品, 前途广阔
适 应 性	适应性差, 不能随负荷情况或用户要求改变性能	适应性强, 改变软件即可随负荷情况不同改变性能, 例如投切速度、补偿精度、延迟时间、连接方式、辅助功能等到

四、一次接线方案图



五、工作条件

- 1、配电系统：AC 1000V以下，50Hz或60Hz；
- 2、环境温度：-25℃~+50℃；
- 3、相对湿度：<90%(25℃)；
- 4、海拔高度：2000m，2000m以上采用高原型；
- 5、安装方式：无剧烈的机械振动无腐蚀性气体和蒸汽，无导电性和爆炸性尘埃的户内或户外。

六、技术参数

- 1、工作电压：AC 1000V以下，50Hz或60Hz；
- 2、补偿容量：
 - (1)补偿柜：90、120、150、180、210、240、270、300、330、360等；
 - (2)补偿箱：30、40、45、60、65、75、80、90、100、120等；
- 3、补偿级数：1~12；
- 4、响应时间：20ms~30s可调；
- 5、测量数据：
 - (1)电压：100~1000V；电流：0~6000A；功率因数：滞后0.200~超前0.200；
 - (2)显示：有功功率：0~6553kw；无功功率：0~6553Kvar；
谐波电压总畸变率：0.0~100.00%；谐波电流总畸变率：0.0~100.00%。
- 6、参数设置：
 - (1)电流变比：01~1200(比率值)；
 - (2)投切时间：20ms~30s；
 - (3)目标功率因数设置：滞后0.80~超前0.80；
 - (4)谐波保护：Hv：0.0%~50.0%，Hi：0.0%~100.0%；
 - (5)ID号设置：001~255；
 - (6)电容设置：0~999kvar。

七、选型表

HTWL- 三相共补型

名称	型号	外形尺寸	备注
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/90	600×600×2200	柜宽和深可根据现场实际需要制作
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/120	600×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/150	800×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/180	800×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/210	800×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/240	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/270	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/300	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/330	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-△/360	1000×800×2200	

HTWL-Y三相分补型

名称	型号	外形尺寸	备注
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/90	800×600×2200	柜宽和深可根据现场实际需要制作
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/120	800×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/150	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/180	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/210	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/240	2×(1000×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/270	2×(1000×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/300	2×(1000×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/330	2×(1000×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/360	2×(1000×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-Y/400	2×(1000×800×2200)	

HTWL-Y三相共+分补型

名称	型号	外形尺寸	备注
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/90	800×600×2200	柜宽和深可根据现场实际需要制作
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/120	800×600×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/150	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/180	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/210	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/240	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/270	1000×800×2200	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/300	2×(800×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/330	2×(800×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/360	2×(800×800×2200)	
低压无功动态补偿装置	HTWL-ΔY/400	2×(800×800×2200)	

八、订货须知

- 1、补偿容量和分级数。
- 2、装置安装场所和安装方式。
- 3、电网中谐波含量。
- 4、柜体型号及外形尺寸。
- 5、柜体颜色。
- 6、开关柜母线夹的安装位置侧面图。

高压无功自动补偿装置

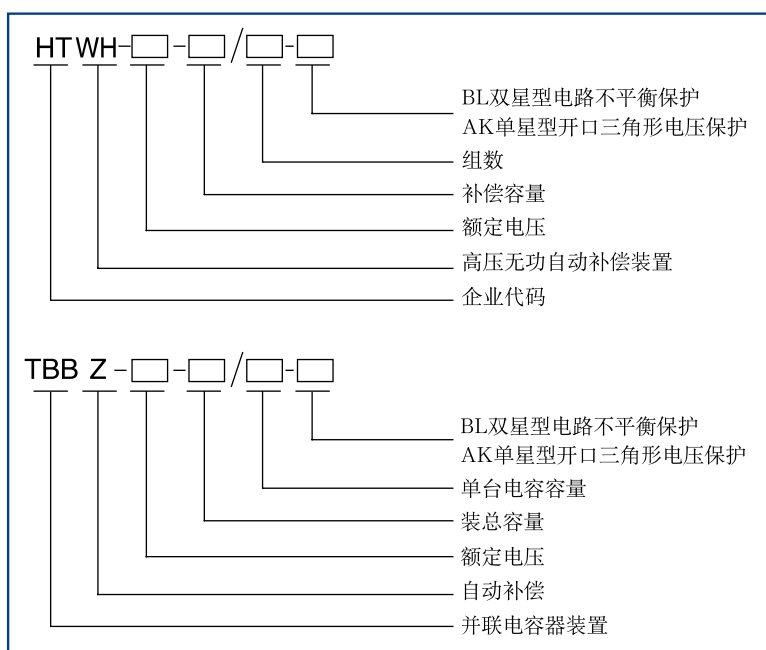
一、主要用途与适用范围

TBBZ系列高压无功自动补偿装置根据6kV、10kV供电母线的电网及负荷状况，通过控制系统电容器组自动跟踪投切，进行无功功率自动跟踪补偿，功率因数达到0.9以上。极大的优化电能质量、节能降耗，提高输配电系统的输送容量。

二、工作条件

- 1、海拔高度：不高于1000m；
- 2、环境温度：-25℃ ~ +55℃；
- 3、相对湿度：≤90%（20℃）；
- 4、运行场所不允许有爆炸危险的介质，周围介质中不应有腐蚀性和破坏绝缘的气体及导电介质，不允许充满水蒸汽及有严重的霉菌存在。

三、型号及含义



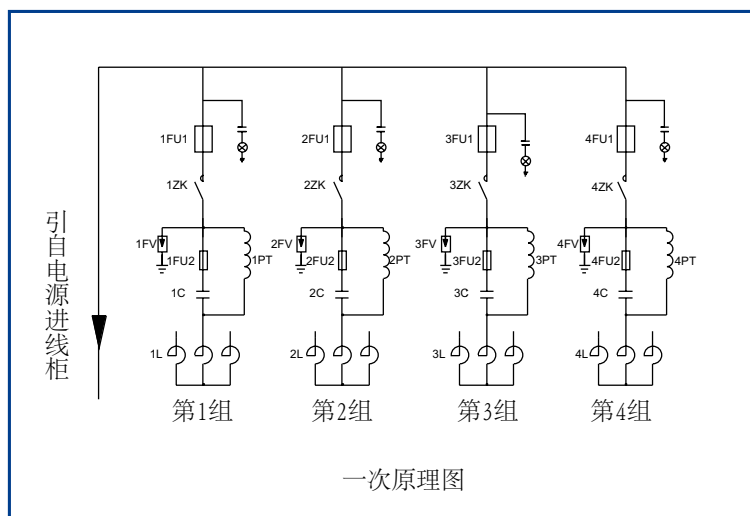
四、产品特点

- 1、装置能在1.1倍额定工作电压的稳态过电压下长期运行；
- 2、装置能在方均根值不超过1.3倍电容器组额定电流的过电流下连续运行；
- 3、装置采用真空接触器投切，可频繁操作；
- 4、每组电容器设有放电线圈，在5分钟内可剩余电压降至50V以下；
- 5、每组电容器可用继电器保护或是微机保护控制单元，实现电容器组的过流、电压不平衡、系统的欠压、过压保护。当某组电容器出现故障后，可切断本组电容器，不影响其他电容器的使用；
- 6、单台电容器有喷遂式熔断器保护，每组配有避雷器起操作过电压及雷击过压保护；
- 7、大屏幕液晶显示控制器，实时显示系统电压、电流、功率因数；
- 8、每组可配置电抗器抑制合闸涌流或抑制谐波放大。

五、主要技术参数

- 1、额定电压：6~10kV；
- 2、额定频率：50Hz；
- 3、额定容量：100~10000kvar；
- 4、分组数量：1~5组；
- 5、电抗器参数选择：抑制合闸涌流，电抗率为0.1~1%；抑制5次以上谐波，电抗率为4.5~6%；抑制3次以上谐波，电抗率为12%。

六、一次方案图



七、订货须知

- 1、产品的全型号，对补偿容量及分组有特殊要求请说明；
- 2、是否需要微机监控、是户内型还是户外型；
- 3、需要电抗器时，应提供谐波情况，主要是最低次谐波的次数。

八、规格型号及外形尺寸

名称	规格型号	单组容量	外形尺寸
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-300AK	300kvar	1200X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-450AK	450kvar	1200X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-600AK	600kvar	1200X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-900AK	900kvar	1200X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-1200AK	450kvar+750kvar	2400X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-1500AK	600kvar+900kvar	2400X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-1800AK	300kvar+600kvar+900kvar	3600X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-2100AK	600kvar+600kvar+900kvar	3600X1500X2500
高压无功自动补偿装置	HTWH-10-3000AK	450kvar+900kvar+1650kvar	4200X1500X2500

九、订货须知

- 1、负荷运行特性：如：三相负载变化情况、谐波含量情况；
- 2、补偿容量，其中有多少负荷是稳定的，多少负荷是变化的；
- 3、柜型要求及尺寸：GGIA、XGN、KYN等。

高压无功就地补偿装置

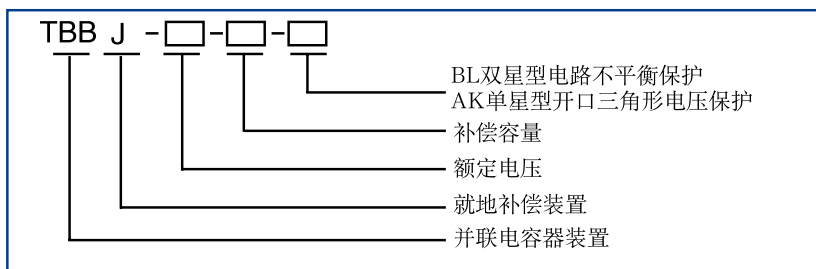
一、主要用途与适用范围

TBBJ型高压无功就地补偿装置与6kV、10kV高压异步电动机并联连接，向高压电动机提供励磁所需的无功电流，以改善功率因数，减轻配电变压器的损耗，提高变压器设备的效能；有明显的节能、改善电动机启动、运行性能的功效；减少线路损耗，改善供电电压质量。

二、工作条件

- 1、户内或户外使用；
- 2、海拔高度不超过1000m；
- 3、周围空气温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- 4、相对湿度：日平均不大于95%，月平均不大于90%；
- 5、安装地点无严重霉菌，无腐蚀性气体，无严重粉尘，无导电性尘埃存在，无严重振动。

三、型号及含义



四、产品特点

- 1、产品分为简易式和真空接触器投切式：简易式产品电容通过熔断器直接与电机端子相连，补偿装置与电机共用一个投切开关，补偿电流不超过电机空载电流的90%，以免停机后自激磁产生过压损坏电机线圈；
- 2、采用真空接触器投切，电机开关投入，补偿装置也随之投入；电机开关停止工作，装置真空接触器分闸，切除电容、放线圈自动放电；
- 3、补偿装置的壳体由柜体型材组合或用钢板折弯焊接而成。柜体的上部为安装仪表的仪表门，下部为钢板门，门内设有安全闭锁；
- 4、补偿装置的进线方式：采用电缆下进线方式或母排架空上进线方式。

五、主要技术参数

- 1、额定电压：6kV、10kV
- 2、额定频率：50Hz；
- 3、额定容量：50—1000kvar；
- 4、结构形式：柜式；
- 5、电容接线方式：星接；
- 6、工作方式：随电机工作而投入。

六、订货须知

- 1、用户订货时须提供电机型号、实际工作电压、电流、功率因数；
- 2、要求进线方式(上、下、左、右后进线，是电缆还是母排进线)；
- 3、采用简易式或是真空投切方式；
- 4、具体要求的保护方式，过流，电压不平衡保护等。

七、规格型号及外形尺寸

见高压无功动态补偿装置

谐波及谐波治理

一、谐波的概念

IEEE标准519—1981中定义为：“谐波为一周期波或量的正比波分量，其频率为基波频率的整数倍”。为了保证电网和用电设备的安全、稳定、经济运行，目前许多国家、国际组织以及一些大电力公司都制定了相应的谐波标准，所有标准都基以下三个目的：

- 1、将电力系统电流和电压波形的畸变控制到系统及其所接设备能够允许的水平；
- 2、以符合用户需要的电压波形向用户供电；
- 3、不干扰其它系统(如通信系统)的正常工作。为了保证电气设备的正常工作，抑制谐波干扰，我国于1993年制定了《电能质量：公用电网谐波》国家标准，规定了电网谐波允许值。

公用电网谐波电压限值 详见附表1

电网标称电压 (kv)	电压总谐波畸变率	各次谐波电压含有率	
		奇次	偶次
0.38	5	4.0	2.0
6	4.0	3.0	1.2
10			
35	3.0	2.4	1.2
66			
110	2.0	1.6	1.8

根据中华人民共和国《电能质量—公用电网谐波》(GB/T14549—93)的规定和供电系统参数，短路容量为10MVA时计算出的主变400V侧谐波电流允许值如下表。

谐波次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
谐波电流允许值(A)	79.4	62.7	38.7	62.7	25.8	44.3	20.3	20.3	15.67	29.4	13.1	24.0
谐波次数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
谐波电流允许值(A)	11.3	12.6	9.8	18.5	8.7	16.6	7.9	9.1	7.2	23.6	6.7	12.6

二、谐波的来源

谐波是由非线性负载产生，非线性负载可以被划分为如下两类：

- 1、传统非线性设备，包括变压器、旋转电机、中频炉、焊接设备、电弧炉等。
- 2、现代电力电子非线性设备，包括荧光灯、在工业界和现代办公设备中广泛使用的电子控制装置和开关、电源、晶闸管控制设备等。

三、谐波的危害

- 1、电力电容器会引起谐波电流放大，导致电容器因过流过热老化或损坏；
- 2、增加旋转电机、输电线路、变压器等设备的损耗；
- 3、造成继电保护、自动装置工作紊乱；
- 4、电力测量误差；
- 5、干扰通信系统；
- 6、延缓电弧熄灭；
- 7、对其它设备的影响：
 - (1)导致功率开关电器控制装置误动作；
 - (2)导致功率开关器件故障而损坏；
 - (3)使日光灯的镇流器及补偿用的电容器过热和损坏；
 - (4)对计算机产生干扰；
 - (5)影响互感器的测量精度；
 - (6)使熔断器在没有超过整定值时就熔断；
 - (7)影响功率处理器的正常运行；
 - (8)影响电子显微镜的清晰度；
 - (9)影响其他换流设备或其他任何由电压过零所控制的设备的同步。

四、谐波治理的措施

1、受端治理：即从受理谐波影响的设备或系统出发，提高它们抗谐波干扰能力，主要有以下几种方式：

- (1)选择合理的方式；
- (2)避免电容器对谐波的放大，如串联电抗器；
- (3)提高设备抗谐波干扰能力；
- (4)改善谐波保护性能，如加装谐波保护装置。

2、主动型：从谐波源本身出发，使谐波源不产生谐波或降低谐波源产生的谐波：

- (1)增加变流装置的相数或脉冲数；
- (2)改变谐波源的配置或工作方式；
- (3)采用多重化技术；
- (4)谐波叠加注入；
- (5)采用PWM技术；
- (6)设计或采用高功率因数变流器。

3、被动治理：外加滤波器，阻碍谐波源产生的谐波注入电网，或者阻碍电力系统的谐波流入负载端。主要有以下几种方式：

- (1)采用无源滤波器PF(Passive Filter)；
- (2)采用有源滤波器APF(Active Power Filter)；
- (3)采用混合型有源滤波器HAPF(Hybrid Active Power Filter)。

对于有谐波源的电网，通常将无功补偿与谐波治理结合起来，即在电容器回路中串联电抗器，形成失谐回路(非调谐的)或纯滤波回路(调谐的)。失谐滤波回路主要用于防止电容器谐波过负荷，滤波作用不大、通常安装在谐波电流较小的电网中。

当谐波电流超过规定允许值，或者虽然谐波不超限，但对电网产生干扰时，应设置调谐滤波回路。滤波回路具有吸收谐波电流和补偿基波无功功率的作用。

电力谐波滤波器

一、电力谐波滤波器的种类：

电力谐波滤波器按滤波方式可分为无源滤波器和有源滤波器两大类，其中电力无源滤波器PF(Passive Filter)又可以划分为：

1、串联调谐滤波器

串联调谐滤波器由电容器和电抗器串联而成，被调谐于较低的谐波频率处。在调谐的频率处，电容器和电抗器具有相等的电抗值，滤波器的阻抗是纯电阻性的。滤波器阻抗对较低的谐波频率是容性的，而对较高的谐波频率是感性的，这样的结果就使低于最低调谐频率的阻抗特性变坏。

2、双带通滤波器

双带通滤波器由一个主电容器、一个主电抗器和一个调谐装置串联组成，调谐装置由一个调谐电容器和一个调谐电抗器并联而成。这种滤波器的阻抗在两个调谐频率处达到低值。

3、阻尼滤波器

阻尼滤波器可以是1阶，2阶和3阶的，但是最常见的是2阶的。一个2阶阻尼滤波器由一个电容器与一个电抗器和一个电阻器的并联组合串联而成，它在一定的频率范围内呈现为低阻抗。

当用来消除高次谐波(17次以上)时，阻尼滤波器被称为高通滤波器，在高频率时呈现为低阻抗，而在低频率时呈现为高阻抗，因而低频分量不能通过。

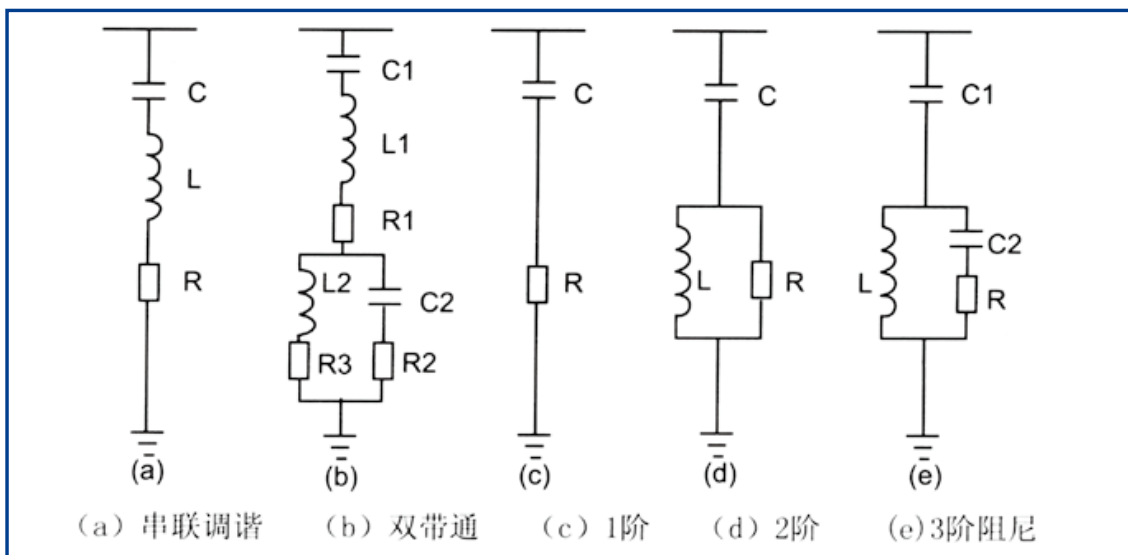
4、解谐(反谐振)滤波器

解谐滤波器调谐于低于某个特征谐波的频率(通常调谐于4次谐波)，因此能吸收一些谐波，但不如调谐于较高频率的滤波器吸收的谐波多。

5、有源滤波器

有源滤波器用来减轻常规无源滤波器的缺点，即：

- (1)滤波特性依赖于电源阻抗；
- (2)低于最低调谐频率时，阻抗特性变坏；
- (3)不能完全滤除非特征谐波(不同于滤波器调谐频率的谐波)，例如由变频器产生的谐波。



低压失谐滤波补偿装置

一、主要用途与适用范围

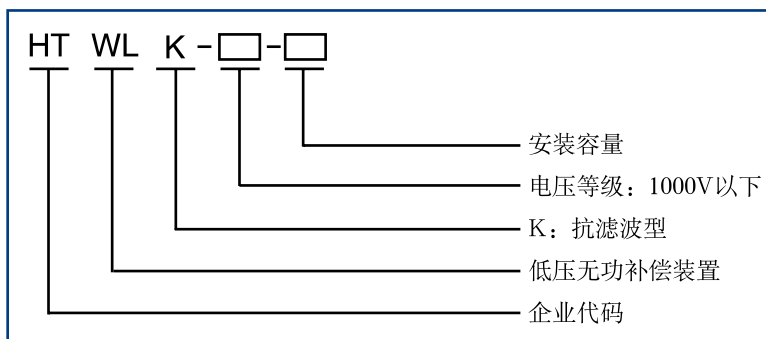
当谐波电流超过标准允许值时，或者电气设备受到干扰时，应采取必要的措施，例如提高谐波源设备的电压等级，对谐波源设备集中供电，改变其供电时间等，但是上述措施不能保证完全有效，同时还要付出相应的改造费用。

由我公司研究开发的低压电网滤波补偿装置适用于1000V以下的系统，能有效的抑制5次、7次、11次、13次等高次谐波，使谐波不被放大，有效保护装置的正常运行，适用于一切工业及民用用户，具有设计合理，抑制滤波效果好、保护齐全、工作稳定可靠等特点。

二、工作条件

- 1、海拔高度：≤2000m，2000m以上采用高原型；
- 2、环境温度：-30℃~+50℃
- 3、相对湿度：≤90%（20℃）
- 4、安装方式：无剧烈的机械振动无腐蚀性气体和蒸汽，
无导电性和爆炸性尘埃的户内或户外。

三、型号及说明



四、产品特点

失谐滤波装置主要由四大部分组成：智能控制器、无触点开关(交流接触器)、串联电抗器、电容器。智能控制器对系统电压电流取样，计算出瞬时无功功率并与设定的无功功率投切门限比较，控制无触点开关或交流接触器，实现电容投入或切除。

失谐滤波装置的安装类似普通电容柜，电流取样应取自总线电流，对于三相而言，电流与电压的取样为异相取样，即如果总线电流取自A相，则控制器取样电压取BC相。失谐滤波装置能在各种谐波环境下可靠工作，它采用微机数码取样控制，实时跟踪、补偿基波的无功功率。

五、主要技术参数

- 1、适用电网电压：AC1000V及以下，三相或单相；
- 2、补偿容量：30~600kvar；
- 3、补偿控制取样：无功功率；
- 4、补偿动作方式：循环投切或寻优投切；
- 5、串4.5%~6%电抗器，抑制5次以上谐波放大，串12%电抗器，抑制3次以上谐波放大。

六、订货须知

- 1、提供系统谐波数据，负载性质；
- 2、补偿容量，投切方式，电抗率；
- 3、外形规格：GGD、GCS、MNS等标准柜体。

七、型号及尺寸

参考低压补偿柜或根据用户定制

低压调谐滤波补偿装置

一、主要用途与适用范围

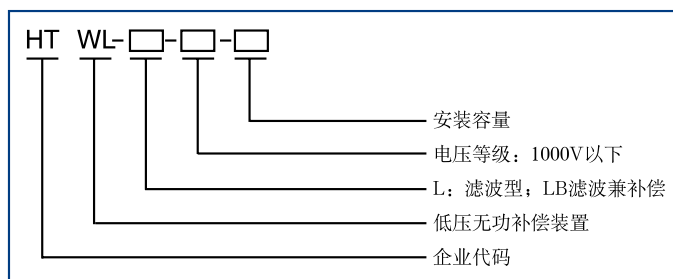
谐波电流超过标准允许值时，或者电气设备受到干扰时，应采取必要的措施，例如提高谐波源设备的电压等级，对谐波源设备集中供电，改变其供电时间等，但是上述措施不能保证完全有效，同时还要付出相应的改造费用。

由我公司研究开发的低压电网滤波补偿装置适用于1000V以下的系统，能有效的滤除5次、7次、11次、13、次等次数谐波，适用于一切工业及民用用户，具有设计合理，滤波效果好、保护齐全、工作稳定可靠等特点。

二、工作条件

- 1、海拔高度： $\leq 2000\text{m}$ ；
- 2、环境温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ；
- 3、相对湿度： $\leq 90\%$ (20°C)；
- 4、安装地点应无腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及蒸汽存在，应无爆炸性或导电性尘埃、无较强的振动与冲击，无严重的霉菌存在。

三、型号及说明



四、主要技术参数

- 1、额定电压：1000V以下；
- 2、额定频率：50或60Hz；
- 3、每柜回路数：3(常用)、4、5、6；
- 4、滤除谐波次数：3次、5次、7次、11次、13次等；
- 5、无触点开关、复合开关和投切电容器专用接触器三种投切开关可选；
- 6、功率因数可达到0.92~0.99；
- 7、保护配置齐全，具有抑制大气和操作过电压的保护、熔断器保护、过流保护、过电压保护、欠电压保护等；
- 8、谐波含有率达到GB/T14549—93国家标准以下，提供合格电源；
- 9、安装地点：室内。

五、原理分析

谐波滤波器是由电容器串联滤波电抗器组合而成的。即在基波频率为50Hz是产生电容性无功功率，满足提高功率因数的要求，而滤波电抗器的电感量则被选定与滤波器的谐波频率时造成的串联共振，使电容器在谐波频率时250Hz、350Hz、550Hz形成非常低的阻抗，从而能吸收大部分的谐波电流，改善系统的电压畸变率。

六、订货须知

- 1、电力系统图；
- 2、谐波测试考核点(PCC)点；
- 3、PCC点母线的最大、最小短路容量；
- 4、主变的容量、额定一次、二次电压及阻抗电压百分比；
- 5、主变至各负荷的连线类型及长度(计算线路阻抗用)；
- 6、若原来有电容器补偿则需提供：安装位置、容量、额定电压、接法、电抗率等；
- 7、PCC点协议用电量挤占供电系统安装容量比例(若直接提供允许诸如PCC点谐波电流限值)；
- 8、背景谐波(也可由我方到现场测试)；
- 9、谐波电流发生量：如果项目已投产，可由我公司派人至现场直接测试；如果未投产，可提供所有产生谐波电流设备的详细参数，如整流脉动数，功率整流类型，是可控硅整流或是二极管整流等，也可以由设备厂直接提供谐波电流发生量；
- 10、无功需求或提供每月的功率平均值、无功功率平均值及要求补偿后的率功因数；
- 11、选型时优先考虑需方提供的数据、并可根据实际情况进行优化，如有特殊要求，可由供需双方另行商定。

七、型号及尺寸参考低压补偿柜或根据用户定制

高压滤波成套装置

一、主要用途与适用范围

随着各种变流装置、变频器、电弧炉及其它非线性电气设备大量使用其谐波电流往往超过国家相关标准的允许数值，严重影响电网的电能质量。

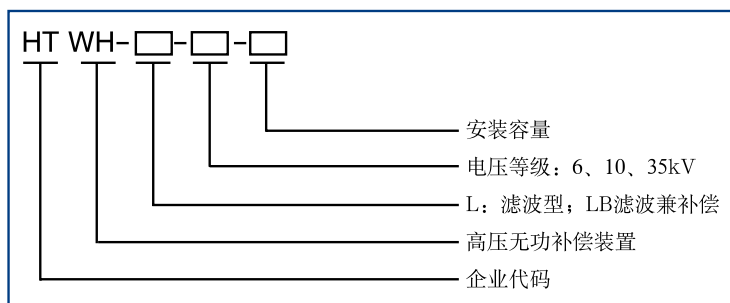
HTWH-L型高压滤波成套装置为“无源型”滤波装置，即有滤波电抗器和高压滤波电容器适当组合，精确调谐后使滤波支路对各高次谐波形成低阻抗通道，使相应的谐波电流大部分流入滤波器，以达到滤除谐波电流，使公共接入点谐波电压畸变率减小的目的。除此之外，还提供无功补偿，提高功率因数的作用。

本装置主要安装在6kV、10kV、35kV母线侧，适用于电力系统、冶金、钢铁、铝厂、石油、化工、电气化铁路、造纸、造船等谐波电流大的场所。

二、工作条件

- 1、海拔高度：≤1000m；
- 2、环境温度：-25℃~45℃；
- 3、相对湿度：≤90%(20℃)；
- 4、安装地点无剧烈的机械振动，无腐蚀性气体和蒸汽，无导电性和爆炸性尘埃。

三、型号及含义



四、主要技术参数

- 1、额定电压：6kV、10kV、35kV；
- 2、工作频率：50Hz；
- 3、额定容量：50kvar~30000kvar；
- 4、调谐频率：3次、5次、7次、11次、13次及以上；
- 5、工作方式：连续工作，自动/手动。

五、产品特点

- 1、滤波电容器由多台电容器单元组成，单台滤波电容器采用单相结构以便分相调谐。滤波电容器采用全膜复合介质，具有体积小，损耗小，运行温度低等特点；
- 2、滤波电抗器采用单相干式空心结构，电感值±5%连续可调，电抗器可采用“一”字形水平安装；
- 3、滤波成套装置的结构形式灵活，可采用柜式或构架式，采用构架式结构时，整套装置用围栏隔离；
- 4、滤波装置设计为人工和自动两种控制方式，使操作简便安全；
- 5、采用微机综合自动保护装置，实时跟踪系统变化，使设备安全可靠运行；
- 6、根据用户系统要求，有效滤除电网高次谐波、补偿无功功率、改善电压质量。

六、订货须知

- 1、电力系统图；
- 2、谐波测试考核点(PCC)点；
- 3、PCC点母线的最大、最小短路容量；
- 4、主变的容量、额定一次、二次电压及阻抗电压百分比；
- 5、主变至各负荷的连线类型及长度(计算线路阻抗用)；
- 6、若原来有电容器则需提供：安装位置、容量、额定电压、接法、电抗率等；
- 7、PCC点协议用电量挤占供电系统安装容量比例(若直接提供允许诸如PCC点谐波电流限值)；
- 8、背景谐波(也可由我方到现场测试)；
- 9、谐波电流发生量：如果项目已投产，可由我公司派人至现场直接测试；如果未投产，可提供所有产生谐波电流设备的详细参数，如整流脉动数，功率整流类型，是可控硅整流或是二极管整流等，也可以由设备厂直接提供谐波电流发生量；
- 10、无功需求或提供每月的功率平均值、无功功率平均值及要求补偿后的功率因数；
- 11、选型时优先考虑需方提供的数据，并可根据实际情况进行优化，如有特殊要求，可由供需双方另行商定。

七、型号尺寸参考高压流动

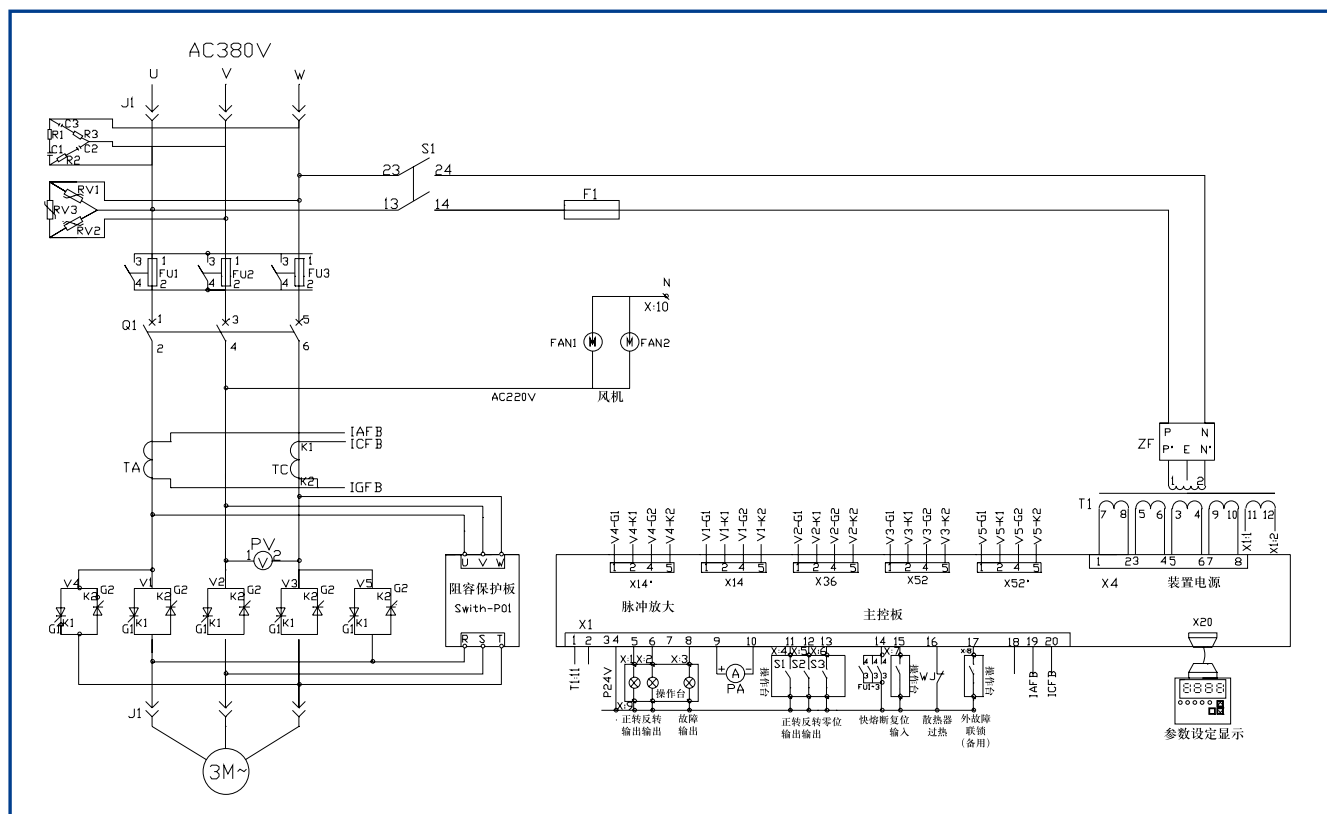
智能电子开关柜

一、概述

新型的HTS系列全数字交流电子开关柜是采用当今先进的电力电子驱动技术及双CPU控制方案设计而成的精品，是三相电动机驱动方案的理想产品。

二、HTS系列全数字交流电子开关柜的原理

传统的交流接触器控制电机频繁的正反转很容易使接触器达到疲劳极限，触点的打火及氧化迫使交流接触器需要频繁的更换。大型电动机的直接启动对电机本身及电网会造成相当大的危害，我们的新型电子开关柜通过CPU对采集信号的多重处理、复杂的逻辑运算后分别对多只晶闸管切换导通，同时不断改变晶闸管的导通角的方式来满足对三相电动机正反转及软启动的控制需求。



三、HTS系列全数字交流电子开关柜技术优点

1、主要功能：

灵活可靠的控制方式，可以控制三相电动机自由的正反转及软启停。

2、简易PLC功能：

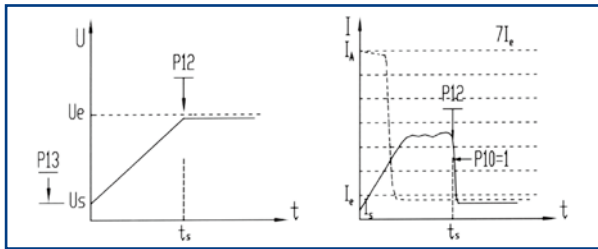
独创的内置简易PLC运行功能，通过设置少量的相关参数，可以让您在简单的外部控制信号下实现多达六段的运行状态自动控制。

3、参数自由设定：

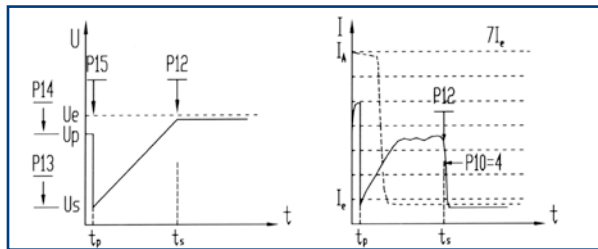
系统运行所需参数的设定、修改和故障显示均由面板按键和数码管完成，所有参数均可在线更改。

4、电压爬升方式与突跳启动方式两种启动选择，可根据工作现场满足不同负载的启动需求。

电压爬升方式软启



电压爬升方式软启



5、制动可靠：

停机反接制动时间连续可调，可以实现设备的快速停机及准确定位。

6、智能冷却风扇控制：

冷却风扇在超过设定温度时启动，智能控制风扇启停，从而大大延长了风扇寿命。

7、多设备联动性好：

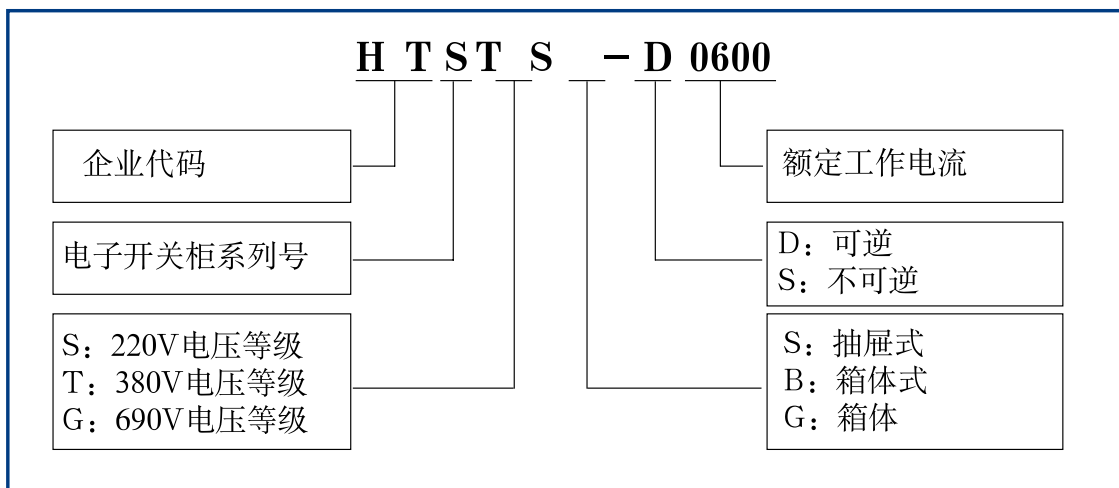
设置的“外部故障输入端子”可以与外部设备联合作业，更大程度地保护整套设备的正常运行。

8、性能稳定

系统具备完善的缺相、过流、超温保护功能，能可靠保护电机。控制板采用加强三防生产工艺设计，控制板工作稳定可靠，无温漂。

★标准：本系列全数字交流电子开关柜足按照国际电工标准IEC—158—2、国家标准GB3797—89设计制造的。

四、选型指南



订货须知：给出电机的功率及台数，若有柜体空间限制，请另外注明。

1、柜体供货（不可逆）

型号 (订货号)	额定电 流 (A)	最大电 流 (A) (1min)	直接起动时适用 电机额定电流 (A)		软起1s时适用 电机额定电流 (A)		软起2s时适用 电机额定电流 (A)		操作 频率 (次/h)	屉 (箱) 数/柜
			笼型	绕线	笼型	绕线	笼型	绕线		
HTSTS—S0200	230	340	48	68	68	85	85	97	600	5
HTSTB—S0200										4
HTSTS—S0300	320	480	68	97	97	120	120	140	600	5
HTSTB—S0300										4
HTSTS—S0500	500	750	105	146	146	180	180	210	600	5
HTSTB—S0500										4
HTSTS—S0600	600	900	149	224	/	/	256	286	240	5
HTSTB—S0600										4
HTSTB—S0800	800	1200	170	239			199	265	240	1
HTSTB—S1000	1000	1500	213	298			248	331	240	1

2、柜体供货（可逆）

型号 (订货号)	额定电 流 (A)	最大电 流 (A) (1min)	直接起动时适用 电机额定电流 (A)		软起1s时适用 电机额定电流 (A)		软起2s时适用 电机额定电流 (A)		操作 频率	屉 (箱) 数/柜
			笼型	绕线	笼型	绕线	笼型	绕线		
HTSTS—D0200	230	340	32	46	46	57	/	/	120	5
HTSTB—D0200			48	68	68	85	85	97	600	4
HTSTS—D0300	320	480	46	64	64	80	/	/	1200	5
HTSTB—D0300			68	97	97	120	120	140	600	4
HTSTS—D0500	500	750	68	97	97	120	/	/	1200	5
HTSTB—D0500			105	146	146	180	180	210	600	4
HTSTB—D0600	600	900	128	179	149	199	224	256	600	4
			149	224	/	/	256	286	240	
			直接起动时		软起2S时		软起5S时			
HTSTB—D0800	800	1200	170	239	199	265	239	298	240	1
HTSTB—D1000	1000	1500	213	298	248	331	298	373	240	1
HTSTB—D1200	1200	1800	256	358	298	398	358	448	240	1
HTSTB—D1600	1600	2400	341	478	398	531	478	597	120	1
HTSTB—D2000	2000	3000	427	597	498	664	597	747	120	1

3、箱体供货（可逆）

型号 (订货号)	额定电流 (A)	最大电流 (A)	型号 (订货号)	额定电流 (A)	最大电流 (A)
HTSTG—D0200	230	340	HTSTG—D1000	1000	1500
HTSTG—D0300	320	480	HTSTG—D1200	1200	1800
HTSTG—D0500	500	750	HTSTG—D1600	1600	2400
HTSTG—D0600	600	900	HTSTG—D2000	2000	3000
HTSTG—D0800	800	1200			

4、箱体供货（不可逆）

型号 (订货号)	额定电流 (A)	最大电流 (A)	型号 (订货号)	额定电流 (A)	最大电流 (A)
HTSTG—S0200	230	340	HTSTG—S0600	600	900
HTSTG—S0300	320	480	HTSTG—S0800	800	1200
HTSTG—S0500	500	750	HTSTG—S1000	1000	1500

说明：箱体供货时，其拖动负载的容量与柜体供货时对应型号的容量相同。

★因相同功率不同型号的电机其额定电流及堵转电流均不尽相同，故型谱中是以装置的额定电流表示，而未用电机额定功率表示。

★笼型电机堵转电流以7倍计，绕线电机堵转电流以5倍计。如果实际电机电流的堵转电流比上述小，则允许拖动的电机容量可适当加大，或作为裕量保留。

★按软起方式选择额定电流(容量)时，选择的软起时间须与电机起动时间相近。

五、笼型电机及绕线电机配选示例

笼型电机起动时，电流是电机额定电流的7倍，所以我们可以按下面的例子选取：

例1：控制4台22KW鼠笼电机，需正、反转，考虑其起动电流最大可达到300A，则选用

HTSTB—D0300型控制柜一个(带4个控制箱)或

HTSTS—D0300型抽屉柜一个(带4—5个抽屉)

例2：若控制40台2.2KW鼠笼电机并需正、反转组成传动组，按10台/组考虑，每组电机起动电流和为300A左右，可选用

HTSTB—D0300型控制柜一个(带4个控制箱)或

HTSTS—D0300型抽屉柜一个(带4—5个抽屉)

绕线电机起动时，电流是电机额定电流的4—5倍，所以我们可以按下面的例子选配装置：

例3：若控制4台22KW绕线电机，需正、反转，考虑其单机起动时，电流可达到200A，则选用

HTSTB—D0200型控制柜一个(带4个控制箱)或

HTSTS—D0200型抽屉柜一个(带4—5个抽屉)

例4：控制40台2.2KW绕线电机，并需正、反转组成传动组，按10台/组考虑，每组电机起动电流和为300A左右，可选用

HTSTB—D0300型控制柜一个(带4个控制箱)或

HTSTS—D0300型抽屉柜一个(带4—5个抽屉)

注：如果现场不要求电机立即起动的話，可以适当的延长起动时间让电机软起动。在装置容量不变的前提下，电机的容量可适当的加大。

六、电子开关外形尺寸(参考)

1：标准机尺寸：2200(高)X800(深)X700(宽)单位mm。如客户有尺寸要求，请详细说明。

2：电子开关箱尺寸由用户指定制作。

七、对外接线端子

每柜均含5个抽屉，每抽屉均默认设置如下对外端子

X: 1	正转输入	X: 6	输入端公共端子
X: 2	反转输入	X: 7	可编程输出端子
X: 3	停止输入	X: 8	可编程输出端子
X: 4	外部故障输入	X: 9	可编程输出端子
X: 4	复位输入	X: 10	零线N

说明：输入端子均为光电隔离，对“输入端公共端子”闭合有效；

输出端子均为常开继电器输出，若需特别端子，请来电协商定做。

八、服务

1：购买我公司电子开关柜整机的直接或间接用户，我公司负责对产品进行现场调试，对现场人员进行必要培训。产品质保一年。

2：购买我公司控制核心进行二次开发用户，我公司负责提供二次开发必要的图纸，但不负责现场调试。控制核心在接线无误的情况下质保半年。

低压串联调谐滤波电抗器

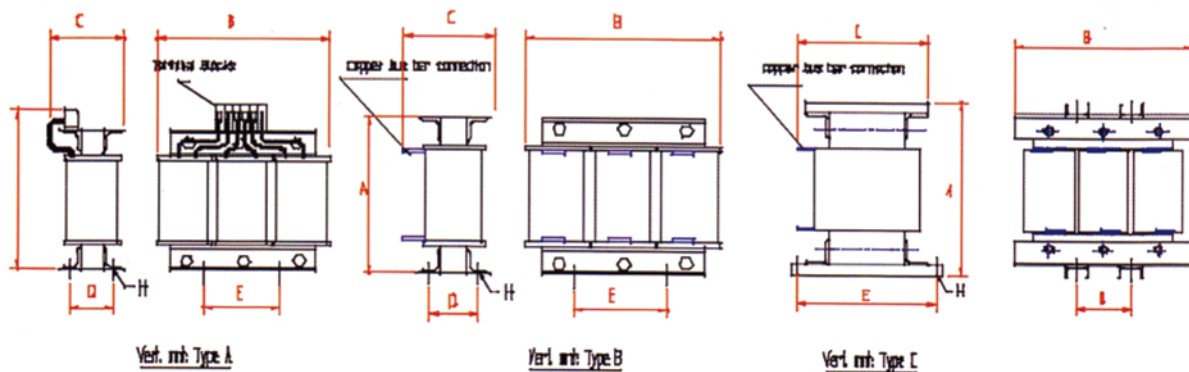
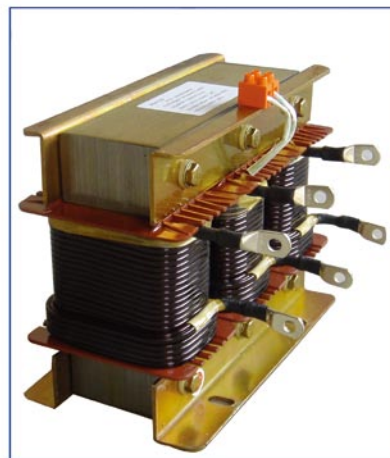
电气特征

电抗器线性度 $L > 0.95$ ，并能达到 $I_{lin} = 1.2 \cdot (I_1 + I_3 + I_5 + I_7 + \dots)$

如果把ENV 61000—2—2标准定义的线电压谐波含量作为电抗器的参考规则为 $U_3=0.5\%$ ； $U_5=6\%$ ； $U_7=5\%$ ； $U_{11}=3.5\%$ ； $U_{13}=3\%$ ，若有需要还会开发非标的电抗器，诸如不同的 $U_n, f_n, Q_c, P\%$ 值以及高于标准标准定义的谐波含量。

调（去）谐波次数的选择

调谐频率 f_r 取决于L—C串联回路的谐振频率， $f_r = 1/2\pi LC$ ，其中， n ：谐波次数。例如在50Hz电网中， $n = f_r/50$ ，常用为7%（5—7次），14%（3次），5.67%（11—13次）。 f_r 必须保证谐波电流频率范围是在谐振频率三外同时确保没有其他控制频率的干扰。



名称	规格	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)	
		长(B)	宽(C)	高(A)	长(E)	宽(B)
串联电抗器CKSG-1.05/0.525-7	干式H级配SC525V 15KVAR XL=7%	185	120	175	90	82
串联电抗器CKSG-1.4/0.525-7	干式H级配SC525V 20KVAR XL=7%	185	130	175	90	86
串联电抗器CKSG-1.75/0.525-7	干式H级配SC525V 25KVAR XL=7%	210	160	190	100	95
串联电抗器CKSG-2.1/0.525-7	干式H级配SC525V 30KVAR XL=7%	210	160	190	100	95
串联电抗器CKSG-2.8/0.525-7	干式H级配SC525V 40KVAR XL=7%	230	171	210	120	100
串联电抗器CKSG-3.5/0.525-7	干式H级配SC525V 50KVAR XL=7%	230	173	210	120	103
串联电抗器CKSG-4.2/0.525-7	干式H级配SC525V 60KVAR XL=7%	270	207	225	135	118
串联电抗器CKSG-5.25/0.525-7	干式H级配SC525V 75KVAR XL=7%	270	210	225	135	118
串联电抗器CKSG-8.4/0.525-7	干式H级配SC525V 120KVAR XL=7%	290	225	230	140	125

CK系列干式铁心串联电抗器

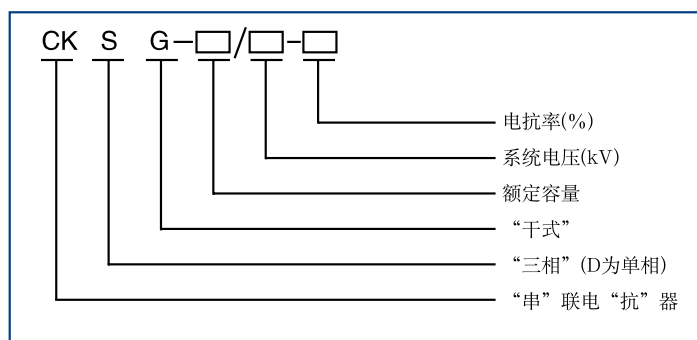
一、产品用途

与电力系统无功补偿装置中的并联电容器组串联，用以抑制电容器组合闸涌流和操作过电压，同时抑制系统中的高次谐波。

二、产品特点

1. 线圈采用电工专用玻璃纤维束预浸环氧树脂后缠绕包封，并应用最新的旋转固化工艺成型，具有绝缘可靠、动热稳定性能好的特点。
2. 干式铁心电抗器实现了无油化，杜绝了油浸式电抗器渗漏油和维护繁琐的弊端。
3. 与空心电抗器相比，具有体积小，损耗低，无电磁污染的特点，特别适合户内使用。尤其是损耗指标，仅为同等容量空心电抗器的1/2~1/3左右，节能效果性能相当显著。
4. 干式铁心电抗器当配以防护箱时可应用于户外。

三、型号含义



四、主要技术指标

1. 户内使用(户外使用时可另配防护箱)其它指标见技术参数表
2. 绝缘水平：L1200AC95kV(35kV系统用)
L175AC42kV(10kV系统用)
L160AC32kV(6kV系统用)
3. 过载能力：1.35倍的额定电流下持续运行
4. 热稳定性能：能耐受额定电抗率的倒数倍的额定电流，时间为2S
5. 动稳定性能：能耐受热稳定电流的2.55倍，时间为0.5S，无任何热的机械的损伤
6. 温升：线圈平均温升 $\leq 75\text{K}$ (电阻法)
7. 电抗值偏差 $0\sim 5\%$ ，三相不平衡率 $\leq \pm 2\%$

五、执行标准

JB5346-1998《串联电抗器》

DL462-92《高压并联电容器用串联电抗器订货技术条件》

六、订货基本数据

1. 额定容量；
2. 系统电压；
3. 额定电流；
4. 额定电抗率；
5. 配套电容器组容量；
6. 配套电容器组额定端电压；
7. 冷却方式；
8. 使用条件(户内或户外)；
9. 根据铁心电抗器的应用所要求的其它性能数据应在合同中注明。



6kV干式铁芯串联电抗器技术参数表

序号	产品型号	配套电容器		电抗率 (%)	额定电抗 (Ω)	额定电流 (A)	额定容量 (Kvar)	损耗 (W)	尺寸 (mm) 见附图						重量 (kg)
		额定容量	额定电压						L	B	H	E	M	N	
1	CKSG-30/6-5	600	6.6/ $\sqrt{3}$	5	3.63	52.49	30	645	900	480	880	280	440	420	270
2	CKSG-30/6-6	500	6.6/ $\sqrt{3}$	6	5.228	43.73	30	645	900	480	880	280	440	420	270
3	CKSG-36/6-6	600	6.6/ $\sqrt{3}$	6	4.356	52.49	36	740	920	480	920	285	440	420	310
4	CKSG-45/6-5	900	6.6/ $\sqrt{3}$	5	2.42	78.73	45	875	1040	500	880	325	480	440	360
5	CKSG-54/6-6	900	6.6/ $\sqrt{3}$	6	2.904	78.73	54	1000	1070	500	920	335	500	440	380
6	CKSG-60/6-5	1200	6.6/ $\sqrt{3}$	5	1.815	104.97	60	1080	108	500	920	340	500	440	460
7	CKSG-60/6-6	1000	6.6/ $\sqrt{3}$	6	2.614	87.48	60	1080	1070	500	920	335	500	440	460
8	CKSG-72/6-6	1200	6.6/ $\sqrt{3}$	6	2.178	104.97	72	1250	1095	500	1020	345	500	440	500
9	CKSG-75/6-5	1500	6.6/ $\sqrt{3}$	5	1.452	131.22	75	1280	1170	500	950	370	530	440	500
10	CKSG-90/6-5	1800	6.6/ $\sqrt{3}$	5	1.21	157.46	90	1475	1170	510	1050	370	530	450	550
11	CKSG-90/6-6	1500	6.6/ $\sqrt{3}$	6	1.742	131.22	90	1475	1170	510	1050	370	530	450	550
12	CKSG-108/6-6	1800	6.6/ $\sqrt{3}$	6	1.452	157.46	108	1690	1200	540	1050	380	540	450	650

注：以上尺寸仅供参考，如有改动恕不另行通知，具体尺寸以厂家实物为准。

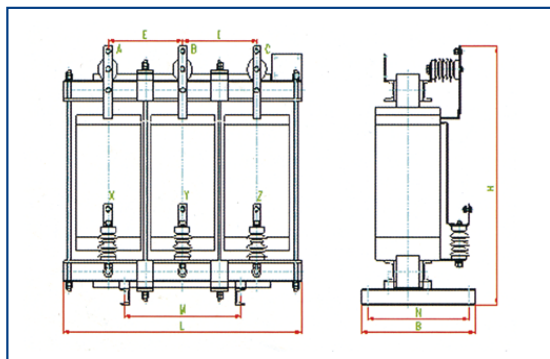
10kV干式铁芯串联电抗器技术参数表

序号	产品型号	配套电容器		电抗率 (%)	额定电抗 (Ω)	额定电流 (A)	额定容量 (Kvar)	损耗 (W)	尺寸 (mm) 见附图						重量 (kg)
		额定容量	额定电压						L	B	H	E	M	N	
1	CKSG-30/10-5	600	11/ $\sqrt{3}$	5	10.08	31.49	30	645	900	480	920	280	440	420	270
2	CKSG-30/10-6	500	11/ $\sqrt{3}$	6	14.51	26.27	30	645	900	480	920	280	440	420	270
3	CKSG-36/10-6	600	11/ $\sqrt{3}$	6	12.1	31.49	36	740	920	480	920	285	440	420	310
4	CKSG-45/10-5	900	11/ $\sqrt{3}$	5	6.722	47.24	45	875	1020	500	880	320	480	440	360
5	CKSG-54/10-6	900	11/ $\sqrt{3}$	6	8.066	47.24	54	1000	1070	500	920	335	500	440	380
6	CKSG-60/10-5	1200	11/ $\sqrt{3}$	5	5.042	62.98	60	1080	1080	500	920	340	500	440	460
7	CKSG-60/10-6	1000	11/ $\sqrt{3}$	6	7.26	52.49	60	1080	1080	500	920	340	500	440	460
8	CKSG-72/10-6	1200	11/ $\sqrt{3}$	6	6.05	62.98	72	1250	1070	500	1020	335	500	440	500
9	CKSG-75/10-5	1500	11/ $\sqrt{3}$	5	4.033	78.73	75	1280	1170	500	950	370	530	440	500
10	CKSG-90/10-5	1800	11/ $\sqrt{3}$	5	3.361	94.48	90	1475	1170	510	1050	370	530	450	550
11	CKSG-90/10-6	1500	11/ $\sqrt{3}$	6	4.839	78.73	90	1475	1170	510	1050	370	530	450	550
12	CKSG-108/10-6	1800	11/ $\sqrt{3}$	6	4.033	94.48	108	1690	1200	540	1050	380	540	480	650

注：以上尺寸仅供参考，如有改动恕不另行通知，具体尺寸以厂家实物为准。

注：1. 表中仅列出部分常用规格，如需其它规格请与我们联系。

2. 干式铁芯串联电抗器的电抗率一般在4.5%~13%范围内选择，具体数据可按照用户要求定制。



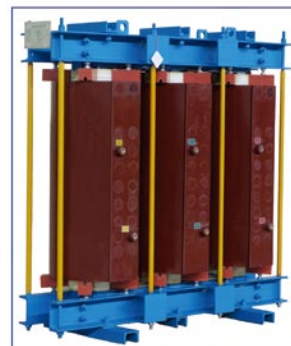
环氧树脂浇注干式铁芯串联电抗器

一、产品用途

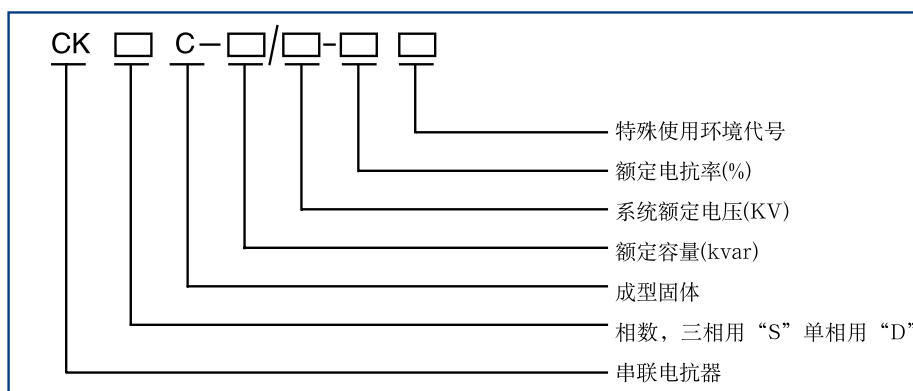
与电力系统无功补偿装置中的并联电容器组串联，用以抑制电容器组合闸涌流和操作过电压，同时抑制系统中的高次谐波。

二、产品特点

1. 干式铁芯串联电抗器采用三柱芯式结构，无电磁、无油污染，产品设计紧凑，结构简捷合理，外形美观，使用与维护方便。
2. 铁芯采用优质硅钢片，芯柱有若干个小气隙分段组成，气隙采用环氧布板作为隔绝间隙，以保证间隙在电抗器长期运行下而不发生变化。且制造过程中，铁芯叠装采用直接缝，整体固化工艺，使铁芯具有较好的整体性能。铁芯表面均采用具有防潮、防锈、防腐、耐热、附着力强的树脂材料涂覆，保证了电抗器低噪声、高强度性能稳定等特点。
3. 绕组采用双玻璃丝包线绕制，环氧树脂浇注，具有良好的耐温、阻燃、抗电、热冲击性能。
4. 本系列产品损耗低、节省长期运行费用。



三、型号含义



四、技术参数

1. 可用于6kV、6.6kV、10kV、11kV、12kV、35kV等系统。
2. 电抗率的种类有1%、6%、7%、12%、14%等。
3. 干式电抗器比传统油浸式电抗器、空心电抗器的体积要小，具有重量轻、占空间小、结构简单、安装方便等特点。
4. 耐温等级达到H级（180℃）；正常运行时，干式铁芯电抗器的铁芯温升不大于85K，线圈温升不大于95K。
5. 干式铁芯电抗器能在1.35倍额定电流下长期运行。
6. 干式铁芯电抗器的噪声不大于国家标准。
7. 干式铁芯电抗器耐压水平符合JB5346-1998《串联电抗器》的规定

五、执行标准

IEC288-88、GB10229-88、JB5346-98、DK462-92

六、订货基本数据：

1. 额定容量；
2. 额定电压；
3. 额定电抗率；
4. 额定电流及最大连续电流；
5. 额定电抗；
6. 配套电容器组额定容量及端电压；
7. 单边出线或两边出线；
8. 使用条件（户外或户内）；
9. 其它特殊要求应在合同中注明。

型号	并联电容器 组容量	电容端 电压	额定 电抗率	额定 电抗	额定 电流	额定 容量	额定 损耗	外形尺寸(mm)						重量	端子 图
	(kvar)	(kV)	(%)	(Ω)	(A)	(kvar)	(W)	a	b	c	d	e	h	(kg)	
CKSC-60/10-5	1200	11/ $\sqrt{3}$	5	5.04	63	60	760	325	520	1040	480	420	980	475	1
CKSC-72/10-6	1200	11/ $\sqrt{3}$	6	6.05	63	72	870	350	560	1100	515	460	940	615	1
CKSC-144/10-12	1200	12/ $\sqrt{3}$	12	14.37	57.8	144	1500	375	600	1170	545	500	1185	1030	1
CKSC-75/10-5	1500	11/ $\sqrt{3}$	5	4.03	78.7	75	910	350	560	1100	515	460	965	635	1
CKSC-90/10-6	1500	11/ $\sqrt{3}$	6	4.84	78.8	90	1050	350	560	1100	515	460	1035	688	1
CKSC-180/10-12	1500	12/ $\sqrt{3}$	12	11.51	72.2	180	1680	390	620	1200	560	520	1220	1238	1
CKSC-90/10-5	1800	11/ $\sqrt{3}$	5	3.36	94.5	90	1000	350	560	1100	515	460	1035	688	1
CKSC-108/10-6	1800	11/ $\sqrt{3}$	6	4.03	94.5	108	1210	365	580	1140	540	480	1065	835	1
CKSC-216/10-12	1800	12/ $\sqrt{3}$	12	9.6	86.6	216	2050	415	660	1260	610	560	1240	1558	1
CKSC-120/10-5	2400	11/ $\sqrt{3}$	5	2.52	126	120	1310	375	600	1170	545	500	1075	925	1
CKSC-144/10-6	2400	11/ $\sqrt{3}$	6	3.02	126	144	1480	375	600	1170	545	500	1170	1015	1
CKSC-288/10-12	2400	12/ $\sqrt{3}$	12	7.2	115.5	288	2500	440	700	1320	630	600	1325	2030	1
CKSC-135/10-5	2700	11/ $\sqrt{3}$	5	2.24	141.7	135	1420	375	600	1170	545	600	1170	1015	1
CKSC-162/10-6	2700	11/ $\sqrt{3}$	6	2.69	141.7	162	1650	390	620	1200	560	520	1185	1190	1
CKSC-324/10-12	2700	12/ $\sqrt{3}$	12	6.39	130.0	324	2650	440	700	1320	630	600	1400	2145	1
CKSC-150/10-5	3000	11/ $\sqrt{3}$	5	2.02	157.5	324	2650	375	660	1170	545	500	1235	1075	1
CKSC-180/10-6	3000	11/ $\sqrt{3}$	6	2.42	157.3	150	1550	390	620	1200	560	520	1215	1225	1
CKSC-360/10-6	3000	12/ $\sqrt{3}$	12	5.75	144.4	180	1670	440	700	1320	640	600	1480	2260	1
CKSC-165/10-5	3300	11/ $\sqrt{3}$	5	1.83	173.2	165	1650	390	620	1200	570	520	1195	1195	1
CKSC-198/10-6	3300	11/ $\sqrt{3}$	6	2.2	173.2	198	1940	390	620	1200	570	520	1305	1315	1
CKSC-396/10-12	3300	12/ $\sqrt{3}$	12	5.23	158.8	396	3200	470	750	1390	680	650	1440	2740	1
CKSC-180/10-5	3600	11/ $\sqrt{3}$	5	1.68	189	180	1800	390	620	1200	570	520	1270	1275	1
CKSC-216/10-6	3600	11/ $\sqrt{3}$	6	2.02	189	216	2050	415	660	1260	610	560	1270	1584	1
CKSC-432/10-12	3600	12/ $\sqrt{3}$	12	4.8	173.3	432	3610	470	750	1390	680	650	1475	2805	1
CKSC-200/10-5	4000	11/ $\sqrt{3}$	5	1.51	210	200	1950	390	620	1200	610	520	1210	1315	2
CKSC-240/10-6	4000	11/ $\sqrt{3}$	6	1.81	210	240	2220	415	660	1260	610	560	1300	1630	2
CKSC-480/10-12	4000	12/ $\sqrt{3}$	12	4.32	192.5	480	3750	470	750	1390	680	650	1595	3025	2
CKSC-210/10-5	4200	11/ $\sqrt{3}$	5	1.45	219.7	210	2000	415	660	1260	610	560	1245	1550	2
CKSC-252/10-6	4200	11/ $\sqrt{3}$	6	1.74	220.5	252	2100	415	660	1260	610	560	1335	1675	2
CKSC-504/10-12	4200	12/ $\sqrt{3}$	12	4.11	202.2	504	3970	490	780	1440	680	680	1520	3315	2
CKSC-225/10-5	4500	11/ $\sqrt{3}$	5	1.35	236.2	225	2130	415	660	1260	610	560	1315	1634	2
CKSC-270/10-6	4500	11/ $\sqrt{3}$	6	1.61	236.2	270	2400	440	700	1320	640	600	1345	2050	2
CKSC-540/10-12	4500	12/ $\sqrt{3}$	12	3.84	216.6	540	3950	490	780	1440	700	380	1595	3465	2
CKSC-240/10-5	4800	11/ $\sqrt{3}$	5	1.26	252	240	2150	415	660	1260	610	560	1345	1685	2
CKSC-288/10-6	4800	11/ $\sqrt{3}$	6	1.51	252	288	2450	440	700	1320	630	600	1380	2105	2
CKSC-576/10-2	4800	12/ $\sqrt{3}$	12	3.6	231	576	4300	490	780	1440	700	680	1660	3605	2
CKSC-250/10-5	5000	11/ $\sqrt{3}$	5	1.21	262	250	2090	415	660	1260	610	560	1385	1730	2
CKSC-300/10-6	5000	11/ $\sqrt{3}$	6	1.45	262	300	2480	440	700	1320	630	600	1415	2160	2
CKSC-600/10-12	5000	12/ $\sqrt{3}$	12	3.45	240.7	600	4480	520	830	1520	720	730	1605	4195	2
CKSC-270/10-5	5400	11/ $\sqrt{3}$	5	1.12	283.5	270	2410	415	660	1260	610	560	1420	1780	3
CKSC-324/10-6	5400	11/ $\sqrt{3}$	6	1.34	283.5	324	2750	440	700	1320	630	600	1450	2218	3
CKSC-648/10-12	5400	12/ $\sqrt{3}$	12	3.2	259.9	648	4760	520	830	1520	720	730	1650	4308	2

注：以上尺寸仅供参考，如有改动恕不另行通知，具体尺寸以厂家实物为准。

CK系列干式空心串联电抗器

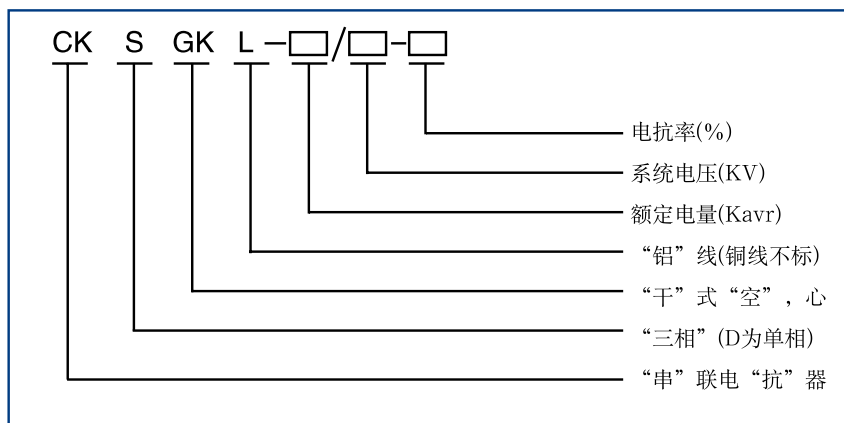
一、产品用途

与电力系统无功补偿装置中的并联电容器组串联，用以限制电容器组合闸涌流和操作过电压，同时抑制系统中的高次谐波。

二、产品特点

1. 多层并联风道结构，环氧玻璃纤维绕包封。具有冲击电位分布均匀，耐受短路电流能力好的特点。
2. 采用先进的计算机辅助设计，可根据客户的使用要求，快速准确的确定产品的结构及参数。
3. 干式空心的形式杜绝了油浸式电抗器渗漏油的弊端，且无铁心饱和之虑，电感值线性度好。
4. 采用多种小截面的膜包导线绕制，具有绝缘性能优良、损耗低、重量轻、免维护等特点。
5. 电抗器整体用耐紫外线的脂环族环氧树脂湿法缠玻璃纤维包封，具有优良的耐水耐紫外线功能，能长期运行在户外环境。
6. 干式空心电抗器都作成单相，三相组合时可垂直排列或水平排列。

三、型号含义



四、主要技术指标

1. 额定电压、额定电流、配套电容器组参数(见技术表)。
2. 超载能力：1.35倍的额定电流下持续运行。
3. 热稳定性能：能耐受额定电抗率的倒数倍的额定电流，时间为2S。
4. 动稳定性能：能耐受热稳定电流的2.55倍，时间为0.5S，无任何热的机械的损伤。
5. 温升：线圈平均温升 $\leq 75K$ (电阻法)。
6. 绝缘水平：
 - L1200AC95kV(35kV系统用)
 - L175AC42kV(10kV系统用)
 - L160AC32kV(6kV系统用)

五、安装方式及最小磁间距

干式空心串联电抗器安装方式分为水平安装和垂直安装两种。进出线端子夹角00、90、180三种，如果用户对出线端子方向有特殊要求，可在订货时说明。装空心电抗器时，应该保证电抗器对其它金属部件的最小净磁(见图示)。对于大金属部件和形成闭环的金属部件的净空间距离应加大。

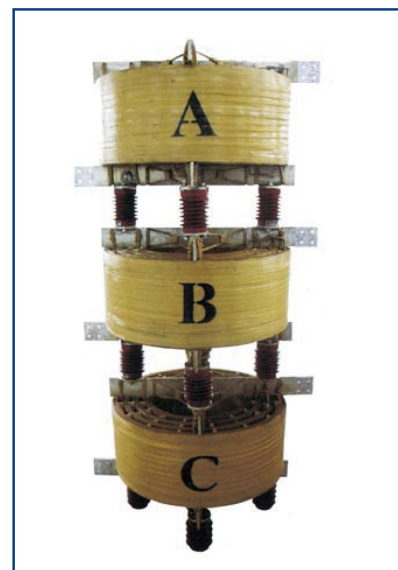
六、执行标准

JB5346-1998《串联电抗器》

DL462-92《高压并联电容器用串联电抗器订货技术条件》

七、订货基本数据

1. 额定容量；
2. 系统电压；
3. 额定电抗率(或额定电抗)；
4. 额定电流及最大持续运行电流；
5. 短时，峰值耐受电流及持续时间；



6. 配套电容器组容量；
7. 配套电容器组额定端电压；
8. 安装方式(水平或垂直装)；
9. 使用条件(户内或户外)；
10. 进出线端子角度；
11. 根据串联电抗器的应用所要求的其它性能数据应在合同中注明。

6~35kV干式空心串联电抗器技术参数表

序号	型号	并联电容器组容量 (kvar)	电容器额定电压 (kv)	额定电抗率	额定电抗 (Ω)	额定电流 (A)	单相容量	单相损耗 (w) 75°C	外形尺寸 (mm)			底座中径Do (mm)	重量
									D	H	h		
1	CKSGKL-18/6-6	300	6.6/ $\sqrt{3}$	6	8.7120	26.24	6	160	660	500	300	520	170
2	CKSGKL-36/6-6	600	6.6/ $\sqrt{3}$	6	4.3560	52.49	12	330	700	500	300	560	210
3	CKSGKL-54/6-6	900	6.6/ $\sqrt{3}$	6	2.9040	78.73	18	480	750	520	300	600	260
4	CKSGKL-72/6-6	1200	6.6/ $\sqrt{3}$	6	2.178	105	24	660	820	610	300	680	300
5	CKSGKL-90/6-6	1500	6.6/ $\sqrt{3}$	6	1.7424	131.22	30	820	850	540	300	700	350
6	CKSGKL-108/6-6	1800	6.6/ $\sqrt{3}$	6	1.4520	157.46	36	1000	880	540	300	720	400
7	CKSGKL-144/6-6	2400	6.6/ $\sqrt{3}$	6	1.089	210	48	1320	910	530	300	770	450
8	CKSGKL-180/6-6	3000	6.6/ $\sqrt{3}$	6	0.871	262	60	1650	940	540	300	800	500
9	CKSGKL-216/6-6	3600	6.6/ $\sqrt{3}$	6	0.726	315	72	1980	1000	640	300	860	600
10	CKSGKL-252/6-6	4200	6.6/ $\sqrt{3}$	6	0.662	367	84	2310	1080	600	300	930	880
11	CKSGKL-288/6-6	4800	6.6/ $\sqrt{3}$	6	0.545	420	96	2640	1150	600	300	990	995
12	CKSGKL-18/10-6	300	11/ $\sqrt{3}$	6	24.2000	15.75	6	160	680	520	300	540	200
13	CKSGKL-36/10-6	600	11/ $\sqrt{3}$	6	12.1000	31.49	12	330	750	520	300	610	260
14	CKSGKL-54/10-6	900	11/ $\sqrt{3}$	6	8.0667	47.24	18	480	800	520	300	650	300
15	CKSGKL-60/10-6	1000	11/ $\sqrt{3}$	6	7.259	52.49	20	550	813	521	300	674	560
16	CKSGKL-72/10-6	1200	11/ $\sqrt{3}$	6	6.048	63	24	660	826	687	300	690	580
17	CKSGKL-90/10-6	1500	11/ $\sqrt{3}$	6	4.839	78.74	30	825	832	655	300	690	580
18	CKSGKL-108/10-6	1800	11/ $\sqrt{3}$	6	4.032	94.49	36	990	994	490	300	860	990
19	CKSGKL-144/10-6	2400	11/ $\sqrt{3}$	6	3.024	126	48	1320	1084	558	300	950	720
20	CKSGKL-180/10-6	3000	11/ $\sqrt{3}$	6	2.427	157	60	1650	1028	611	300	890	960
21	CKSGKL-216/10-6	3600	11/ $\sqrt{3}$	6	2.016	189	72	1980	1056	591	300	916	895
22	CKSGKL-240/10-6	4000	11/ $\sqrt{3}$	6	1.814	210	80	2200	1125	550	300	985	1010
23	CKSGKL-300/10-6	5000	11/ $\sqrt{3}$	6	1.454	262	100	2750	1198	506	300	1060	1060
24	CKSGKL-360/10-6	6000	11/ $\sqrt{3}$	6	1.21	315	120	3300	1340	660	300	1180	1060
25	CKSGKL-432/10-6	7200	11/ $\sqrt{3}$	6	1.008	378	144	3960	1370	630	300	1210	1000
26	CKSGKL-480/10-6	8000	11/ $\sqrt{3}$	6	0.907	420	160	4400	1390	630	300	1230	977
27	CKSGKL-576/10-6	9600	11/ $\sqrt{3}$	6	0.756	504	192	5280	1420	630	300	1260	1065
28	CKSGKL-600/10-6	10000	2 \times 11	6	0.726	525	200	5500	1430	630	300	1270	1050
29	CKSGKL-252/35-6	4200	2 \times 11	6	20.74	63.64	84	2310	1127	962	430	990	1450
30	CKSGKL-288/35-6	4800	2 \times 11	6	18.15	72.73	96	2640	1373	820	430	1230	1350
31	CKSGKL-300/35-6	5000	2 \times 11	6	17.42	76	100	2750	1510	790	430	1350	1135
32	CKSGKL-360/35-6	6000	2 \times 11	6	14.52	91	120	3300	1530	962	430	1370	1210
33	CKSGKL-420/35-6	7200	2 \times 11	6	12.45	106	140	3850	1550	820	430	1390	1150
34	CKSGKL-480/35-6	8000	2 \times 11	6	10.89	121	160	4400	1580	850	430	1420	1200
35	CKSGKL-576/35-6	9600	2 \times 11	6	9.075	145	192	5280	1610	880	430	1450	1440
36	CKSGKL-600/35-6	10000	2 \times 11	6	8.712	152	200	5500	1620	900	430	1460	1440

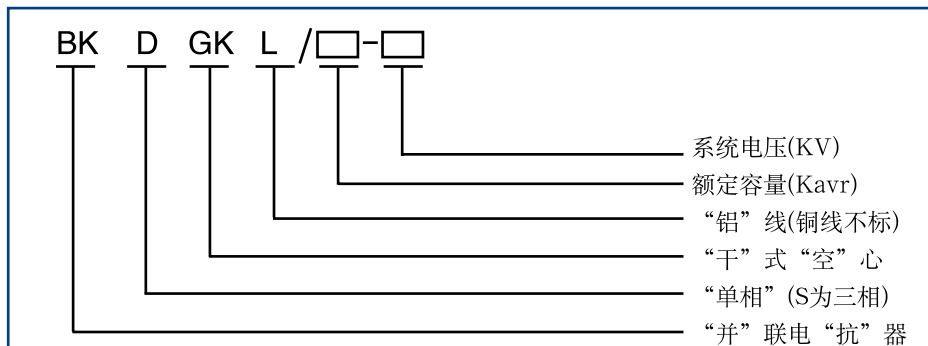
注：以上尺寸仅供参考，如有改动恕不另行通知，具体尺寸以厂家实物为准。

BK系列干式空心并联电抗器

一、产品用途

用于大容量高压远距离输电系统中，与电力系统并联，用于补偿系统线路的容性充电电流，提高热电半径，稳定系统电压，降低系统的绝缘水平，提高供变电设备的效率等。

二、型号含义



三、主要技术指标

1. 额定电压、额定电流、额定容量；
2. 超载能力：1.1倍的额定电压下长期运行；
3. 热稳定性能：能耐受25倍额定电流，时间为2S；
4. 动稳定性能：能耐受热稳定电流的2.55倍，时间为0.5S无任何热机械的损伤；
5. 温升：线圈平均温升 $\leq 75\text{K}$ (电阻法)；
6. 电抗器采用湿法绕制工艺，整个包封采用脂环族环氧树脂包封，抗紫外线和耐污秽能力良好，户内户外使用均可，且安装方式灵活，一般情况下三相水平布置。

四、安装方式及最小磁间距

干式空心串联电抗器安装方式分为水平安装和垂直安装两种。进出线端子夹角00、90、180三种，如果用户对出线端子方向有特殊要求，可在订货时说明。

安装空心电抗器时，应该保证电抗器对其它金属部件的最小净磁。对于大金属部件和形成闭环的金属部件的净空间距离应加大。

五、执行标准

GB10229-88《电抗器》

六、订货基本数据

1. 额定容量
2. 额定电压
3. 最高运行电压
4. 额定电流
5. 额定电抗
6. 使用条件(户内或户外)
7. 进出线端子角度
8. 根据并联电抗器的应用所要求的其它性能数据应在合同中注明

XK系列干式空心限流电抗器

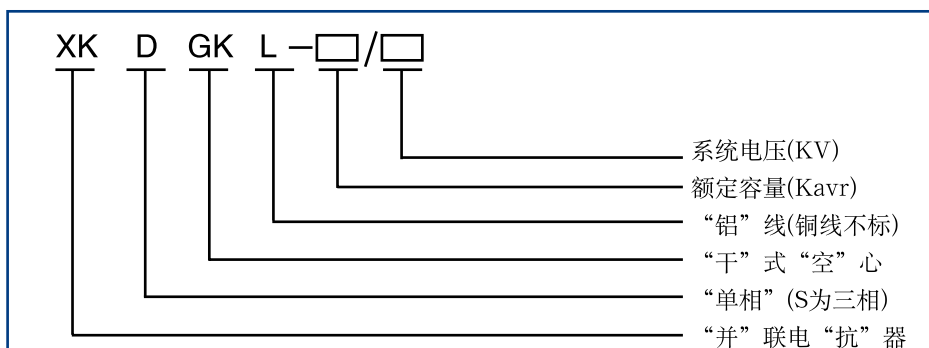
一、产品用途

串联在电力系统母线中，用以抑制系统故障时的短路电流，起到防止事故扩大的作用。

二、产品特点

1. 多层并联风道结构，环氧玻璃纤维绕封装。具有冲击电位分布均匀，耐受短路电流能力好的特点。
2. 采用先进的计算机辅助设计，可根据客户的使用要求，快速准确的确定产品的结构及参数。
3. 干式空心的形式杜绝了油浸式电抗器渗漏油的弊端，且无铁心饱和之虑，电感值线性度好。
4. 采用多种小截面的膜包导线绕制，具有绝缘性能优良、损耗低、重量轻、体积小、免维护等特点。
5. 电抗器整体用耐紫外线的脂环族环氧树脂湿法缠玻璃纤维封装，具有优良的耐水耐紫外线功能，能长期运行在户外环境。
6. 干式空心电抗器都作成单相，三相组合时可垂直排列或水平排列。

三、型号含义



四、主要技术指标

1. 额定电压、额定电流、额定电抗率(参数见技术表)。
2. 超载能力：额定电流下连续运行。
3. 热稳定性能：能耐受25倍额定电流，时间为2S。
4. 动稳定性能：能耐受热稳定电流的2.55倍，时间为0.5S无任何热机械的损伤。
5. 温升：线圈平均温升 $\leq 75\text{K}$ (电阻法)。
6. 绝缘水平：L1200AC95kV(35kV系统用)
L175AC42kV(10kV系统用)
L160AC32kV(6kV系统用)

五、安装方式及最小磁间距

干式空心限流电抗器安装方式分为水平安装和垂直安装两种。进出线端子夹角00、90、180三种，如果用户对出线端子方向有特殊要求，可在订货时说明。

安装空心电抗器时，应该保证电抗器对其它金属部件的最小净磁(见图示)。

对于大金属部件和形成闭环的金属部件的净空间距离应加大。

六、执行标准

GB10229-88《电抗器》

七、订货基本数据

1. 额定容量
2. 额定电流
3. 额定电抗率
4. 短时，峰值耐受电流及持续时间
5. 安装方式(水平或垂直装)
6. 使用条件(户内或户外)
7. 进出线端子角度
8. 根据限流电抗器的应用所要求的其它性能数据应在合同中注明

6-10kV干式空心限流电抗器技术参数表

序号	型号	系统电压	额定电流 (A)	额定电抗率 (%)	额定电抗 (Ω)	单相容量 (kvar)	单相损耗 75 $^{\circ}$ C	外形尺寸 (mm)			底座中径	重量
								长	厚	高		
1	XKSGKL-6-200-6	6	200	6	1.039	41.6	1474	887	532	300	737	643
2	XKSGKL-10-200-6	10	200	6	1.732	69.3	2129	994	580	300	844	855
3	XKSGKL-6-400-6	6	400	6	0.520	83.2	2366	1046	627	300	896	743
4	XKSGKL-10-400-6	10	400	6	0.866	139	3312	1258	741	300	1108	963
5	XKSGKL-6-600-6	6	600	6	0.347	125	3312	1140	532	300	990	897
6	XKSGKL-10-600-6	10	600	6	0.577	208	4304	1254	627	300	1104	1078
7	XKSGKL-6-800-6	6	800	6	0.260	166	3616	1192	494	300	1042	963
8	XKSGKL-10-800-6	10	800	6	0.433	277	5205	1295	570	300	1145	1332
9	XKSGKL-6-1000-6	6	1000	6	0.208	208	4360	1060	656	300	910	1086
10	XKSGKL-10-1000-6	10	1000	6	0.346	346	5924	1339	656	300	1189	1552
11	XKSGKL-6-1500-6	6	1500	6	0.139	313	5132	1192	675	300	1042	1644
12	XKSGKL-10-1500-6	10	1500	6	0.231	520	7235	1464	722	300	1314	2299
13	XKSGKL-6-2000-10	6	2000	10	0.173	692	8545	1480	770		1330	2422
14	XKSGKL-10-2000-6	10	2000	6	0.173	692	9273	1472	770		1322	2391
15	XKSGKL-6-2500-12	6	2500	12	0.166	1038	11521	1758	827		1608	2984
16	XKSGKL-10-2500-10	10	2500	10	0.0231	1444	14296	1882	827		1732	3557
17	XKSGKL-6-3000-6	6	3000	6	0.0693	621	8363	1642	713		1492	2187
18	XKSGKL-10-3000-6	10	3000	6	0.115	1035	11357	1773	827		1623	3169
19	XKSGKL-6-3500-6	6	3500	6	0.0594	735	8672	1766	808		1616	3727
20	XKSGKL-10-3500-6	10	3500	6	0.099	1213	11903	1821	950		1671	5525
21	XKSGKL-6-4000-6	6	4000	6	0.052	832	9309	1727	855		1577	3919
22	XKSGKL-10-4000-6	10	4000	6	0.0866	1392	13421	1799	998		1649	4247

注：以上尺寸仅供参考，如有改动恕不另行通知，具体尺寸以厂家实物为准。

LK系列干式空心滤波电抗器

一、产品用途

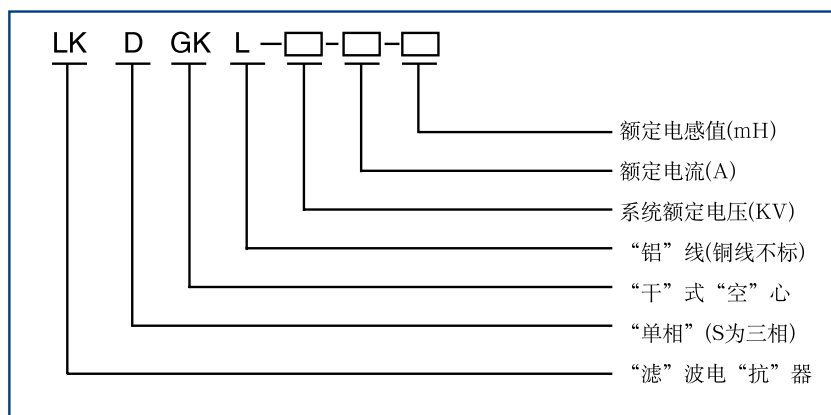
滤波电抗器与滤波电容器组成无源调谐回路，用以滤除系统中特定的高次谐波，起到就地吸收谐波电流，治理电网“污染”，提高电网的电能质量，改善供电系统的运行环境，还兼具无功补偿作用。

二、产品特点

本公司生产的干式空心滤波电抗器，主要有主线圈、调节线圈、专用调感接头，形星架及高压支柱绝缘子组成。其结构特点如下：

1. 主线圈采用多股小截面膜包导线绕制而成，采用多层并联风道结构，具有良好的通风散热效果，采用环氧树脂浸渍玻璃纤维束湿法缠绕工艺，再经旋转固化工艺，使得整个电抗器线圈成为一个环氧玻璃钢体结构，机械电气性能大大提高，尤其抗突发短路能力非常好。
2. 调节线圈装设在主线圈外层下方，由多股裸扁导线组成，通过调整调节线圈上动接头的位置，实现电抗器的无级连续可调。调节方便灵活。电感的调节可实现额定值的 $\pm 5\%$ 范围内连续可调。

三、型号含义



四、使用条件

使用地点：户内或户外
 相对湿度： $\geq 95\%$
 环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$
 最大风速： $\geq 3.5\text{m/s}$
 海拔高度： ≥ 1000 米
 地震烈度： ≥ 8 级

五、主要技术指标

1. 2S热稳定电流为 $25I_n$ ；
2. 温升：线圈平均温升 $\leq 75\text{K}$ (电阻法)；
3. 电感值调节范围： $\pm 5\%$ 连续可调；
4. 电感值三相偏差，：每相与平均值偏差为 $\leq \pm 1\%$ ；
5. 绝缘水平：L1200AC95kV(35kV系统用)；
 L175AC42kV(10kV系统用)；
 L160AC32kV(6kV系统用)。

六、安装方式及最小磁间距

干式空心滤波电抗器的安装可采用“—”字型或“品”字型水平布置，不提倡垂直布置方式，因为空心电抗器垂直布置相间互感较大，而对零序谐波其相间互感电抗因相位不同相差很大，很难做到不同谐波下的三相电抗平衡。

安装空心电抗器时，应保证电抗器对其它金属部件的最小净磁间距离(见图示)。对于大金属部件和形成闭环的金属部件的净间距离应加大。

七、执行标准

GB10229—88《电抗器》

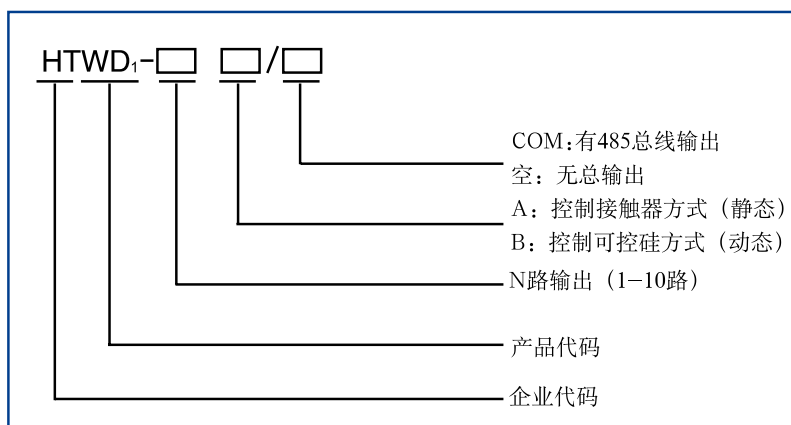
HTWD₁智能低压无功补偿控制器

一、产品简介

HTWD₁系列智能低压无功补偿控制器（以下简称“控制器”）采用高性能的32位单片微控制器、全数字化设计，软、硬件模块化处理，电磁兼容设计抗干扰能力强，运行可靠，操作简单。通过测量线电压和电流计算出系统的电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数等参数，根据负荷情况对电容器组进行均衡投切控制，补偿无功，减少电能损耗。广泛应用于电力、石油、冶金、煤炭、化工、港口、城市和农村电网等领域。



二、产品型号说明



三、产品特点

- 1、采用无功功率和双目标功率因数复合式控制策略，实现补偿效果可控可调；无震荡投切；内置电容微补偿系数，保证电容在长期运行后的亏容补偿，实现长期运行在全负荷范围内精确补偿；
- 2、具有过压报警保护功能：当电压超过电压门限时，控制器能快速切除所有的电容器组并闭锁输出直至报警解除；
- 3、具有超低负荷闭锁功能：小电流时闭锁输出，不进行投切；在无电流或CT断线时控制器退出运行，实现模糊控制；
- 4、显示电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、投切状态、报警信息；
- 5、过电压值、双目标功率因数、投入门限值、投切延时和电流变比可根据具体要求设置；
- 6、具有上电自检复归和看门狗，使控制器在运行时不会死机，适合全年不间断运行；
- 7、具有记忆功能，使用专用数据存储芯片，经修改后的参数在掉电时仍能保持；
- 8、控制路数可设置（控制路数向下兼容）；
- 9、抗干扰能力强。
- 10、参数密码设置功能。

四、使用条件

海拔高度：79.5KPa~106KPa（海拔≤ 2500米）
 环境温度：-15℃ ~ +60℃
 相对湿度：空气湿度在 20℃时≤90%，在温度较低时，允许有较高的相对湿度
 环境条件：周围介质无爆炸危险、无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体，无导电尘埃

五、技术参数

取样电压（电源电压）：AC380V±20%，50HZ±5%；取样电流：0~ 5A。（如采样电压U_{bc}，采样电流I_a）

控制参数灵敏度：50mA

测量精度：

电压：±1.0% 电流：±0.5%
 无功功率：±1.0% 有功功率：±1.0%
 功率因数：±1.0%

输出节点：最大10路

输出报警节点：1路无源干节点输出（最大允许电流5A）

过压保护：测量电压的101-199%、出厂预置140%

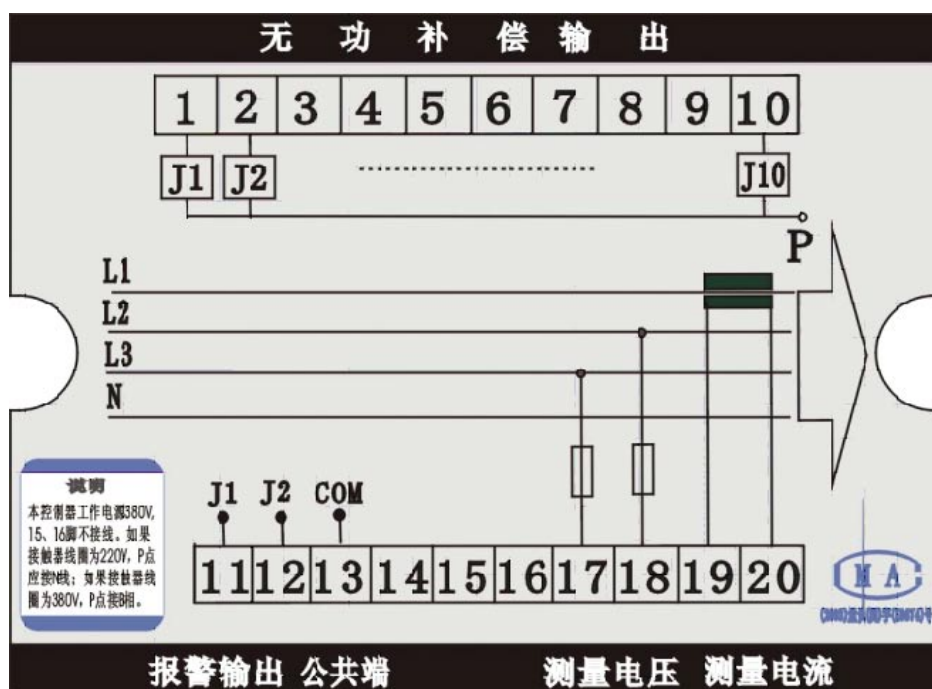
内定投切延时：100ms单位

开孔尺寸：113mm*113mm 重量：不大于 1.5KG

控制器尺寸（长*宽*高）：120mm*120mm*130mm

本机功耗：≤15W

六、后面板实物图



接 线

图A-2中，输入端子：

17 接测量电压Uc 18 接测量电压Ub
 19 接测量电流Ia进线 20 接测量电流Ia出线

输出端子：

J 1—J10分别与公共端13组成10对投切输出端
 J 11, J 12 报警输出（无源干节点）

HTWD₂微机型低压无功功率动补控制器

一、产品简介

HTWD₂微机型低压无功功率动补控制器采用多任务操作系统内核，实现了微秒级的快速投切，铁电技术；海量存储，交流采样技术、LCD中文显示，四象限分析等技术，实现了实时数据采集、通讯、电量统计、历史数据存储、故障报警、电网谐波分析、无功补偿等功能，可以控制16路电容组，直接连接电脑进行联机操作。

二、功能特点

1、可靠性极高，确保安全

外接线端子均可耐1000V高压，电路抗干扰能力强。

优越的“软件电子狗”杜绝了“死机”。

独有的“硬件电路故障保护电路”，防误动作。

2、自动化程度高，操作方便

设备故障能自动退出，无需人为干预。

镜面友好，操作简单实用。断电不掉参数。

3、通用面广，适应性强

分组灵活：支持等容和不等容分组方式，16路电容组输出端子。

投切原则：兼顾电压和功率因数的原则进行电压无功的综合控制。

具有自动控制、手动操作和智能模拟等多种工作方式。

具有标准工业RS/485通信接口。

4、电容控制算法先进

支持等容不等容工作模式，投切与否按投切次数的多少和工作时间来选取电容实行均衡投切，最大限度的延长电容器的使用寿命。

5、保护和故障诊断

能抗谐波干扰，防误动作。

装置具备上电保护、动态自检闭锁、过压保护、欠压保护、欠流保护、过流保护等多种保护功能，故障消失后可自动恢复工作。

6、显示功能

显示电压、电流、功率因数、无功功率、有功功率、各次谐波含量和谐波畸变率。

7、安装维护方便

8、催款功能

通过按键密码设置可以自动完成催款功能。

9、三种投切模式：滤波模式，循环模式和共分模式。

三、技术参数

测量精度：电压： $\leq 0.5\%$ ；电流： $\leq 2.0\%$ ；功率因数： $\leq 1.0\%$ ；时间： ≤ 1 秒/天

输入采样限量：电压：0~1000V (PT 电压) 电流：0~5A (CT 电流)

电源供应：AC/DC 176~265V / 25VA

抗干扰：共模2500V，差模1000V

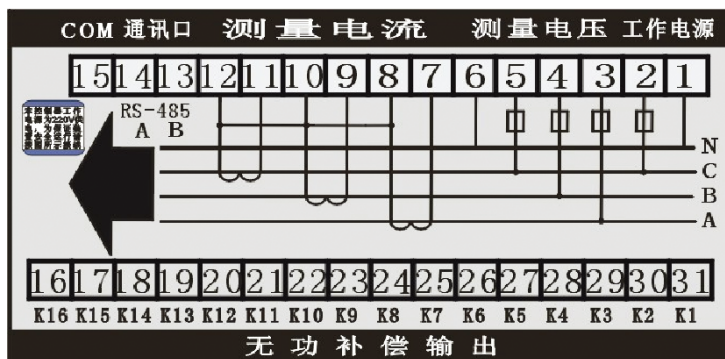
环境温度：-15℃~+50℃

相对湿度： $\leq 95\%$ (25℃时)

控制器尺寸：长 138mm、宽138mm、深127mm



四、接线说明



◆采样接法

1 三相四线接法（采样三相电压三相电流）

3、4、5分别接A相电压、B相电压、C相电压；6接零线；7、8接A相电流，9、10接B相电流，11、12接C相电流。

2 两相两线接法（采样两相电压一相电流）

3、6接线电压；11、12接相电流。

◆投切输出接法

31-16分别接1-16路控制信号，每路输出直流电流 ≤ 50 毫安；15脚为公共端（有源输出为+12V，无源输出为16路继电器公共端）。

◆通讯端口

14、13接RS-485的A、B端口。

◆供电电源

1、2为220v交流电源。

五、安装说明

将控制器装入装置面板开孔槽内（开孔138MM×138MM）内，卡子卡在如图所示的开孔上，螺丝拧紧。

控制器的内部参数一般按照出厂协议而定，如需更改请与本公司联系，我们会提供满意的技术支持和售后服务。

HTVQ₂型智能型高压无功自动补偿控制器

一、产品简介

HTVQ1型高压无功补偿控制器采用32位ARM微处理器芯片、多任务操作系统内核。实现实时数据采集、通讯、历史数据存储、故障报警、电网谐波分析、无功补偿等功能，可以控制多达16路电容组、16路开关量监测，可以直接连接电脑进行联机操作。

主要应用于高压配电网，根据无功功率大小，功率因数和电压范围，自动控制电容器投切进行补偿，有效地提高供电电压质量、提高配电网的安全稳定及经济运行水平。



二、产品特点

1、可靠性极高，确保安全

外接端子均可耐1000V高压，电路抗干扰能力强。

优越的“软件电子狗”杜绝了“死机”。

独有的“硬件电路故障保护电路”，防误动作。

2、自动化程度高，操作方便

设备故障能自动退出，无需人为干预。

镜面友好，操作简单实用。断电不掉参数。

3、通用面广，适应性强

分组灵活：支持等容和不等容分组方式。

投切原则：兼顾电压和功率因数的原则进行电压无功的综合控制。

具有自动控制、手动操作和智能模拟等多种工作方式。

具有标准工业RS/485通信接口。

4、电容控制算法先进

支持等容不等容工作模式，投切与否按投切次数的多少和工作时间来选取电容实行均衡投切，最大限度的延长电容器的使用寿命。

5、保护和故障诊断

能抗谐波干扰，防误动作。

装置具备上电保护、动态自检闭锁、过压保护、欠压保护、欠流保护、过流保护等多种保护功能，故障消失后可自动恢复工作。

6、显示功能

显示电压、电流、功率因数、无功功率、有功功率、各次谐波含量和谐波畸变率。

显示日期、时间和投切状态及故障提示。

7、安装维护方便

8、催款功能

通过按键密码设置可以自动完成催款功能。

9、事件记录

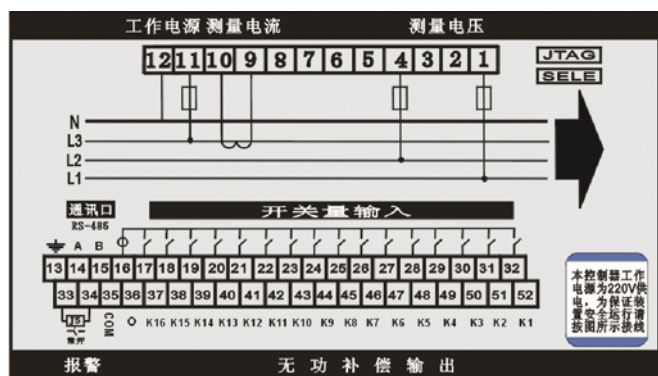
记录各组电容的投入、切除动作，以及异常报警事件的日期和时间，内容不受停电影响。

三、安装与接线

1、安装说明

将监控终端仪表装入装置面板开孔槽内（开孔152MM×262MM）内，紧固螺钉将监控仪固定在装置面板上。如右图：卡子卡在开孔上，螺丝拧紧。

2、接线说明



接线定义	
端子编号	定义
1、4	接 AB 相相电压（1 接 A 相，4 接 B 相）
9、10	接 C 相电流
11、12	接交流 220V 工作电压
13	接地
14、15	接RS-485接口（A接D+，B接D-）
16	接开关量输入公共端
17-32	接开关量输入
37-52	接控制信号，每路输出直流电流 ≤ 50 毫安
35	接控制信号公共端，内部节点12V
33-34	接报警输出（内部为继电器）

HTFK₂智能低压复合开关

HTFK₂系列智能低压复合开关是一种智能化环保型低压电容投切开关，融合了可控硅和交流接触器的优点。工作原理是将可控硅和磁保持继电器并联，使复合开关在投切的瞬间具有可控硅过零投切的优点，又有在正常接通期间具有接触器无功耗的优点。弥补了可控硅和交流接触器在低压无功补偿应用方面的不足。

该产品主要优点是：接到外部控制信号后，通过智能判断，自动寻找最佳投切点，保证过零投切，涌流小，触点不烧结，能耗小；同时具有电压异常保护、缺相保护、元件故障保护、运行指示等功能。

与同类产品相比，其在涌流和安全可靠性方面大大提高。



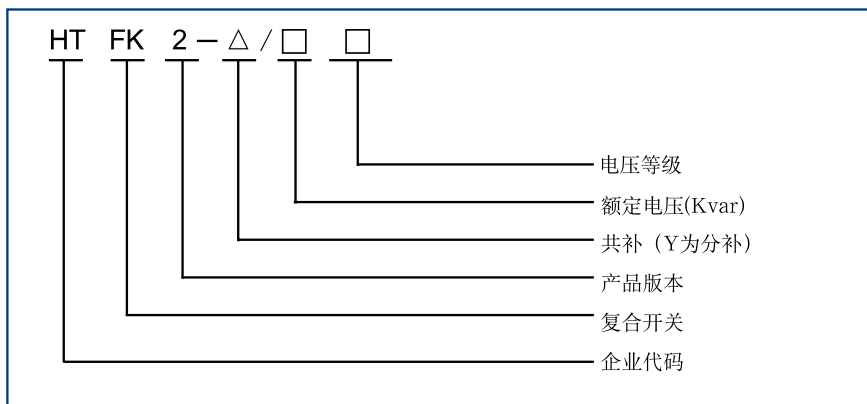
一、产品型号

1.1 产品分类

产品按电容补偿的连接方式的分为三角形和星形接法两类：

- 1、三相共补型：为三角形接法（用△表示）
- 2、三相分补型：为星形接法（用Y表示）

1.2 型号标示



二、主要技术特点

2.1 过零投切

复合开关的基本工作原理是将可控硅与磁保持继电器并联，实现电压过零导通和电流过零切断，使复合开关在接通和断开的瞬间具有可控硅过零投切的优点，而在接通后又有接触器开关无功耗的优点。其实现方法是：投入时是在电压过零时可控硅先触发导通，稳定后再将继电器吸合导通，而切除时是先将继电器断开，可控硅延时过零断开，实现电流过零切除。

2.2 重复投切速度快

复合开关采用大容量可控硅与磁保持继电器并联，可控硅可承受频繁电流冲击，发热量小，可快速重复投切。

2.2 保护功能

采用单片机控制投切，智能监控可控硅、继电器以及输入电源和负载的运行状况，从而具有完善的保护功能。

- 1、电压故障缺相保护：系统电压缺相供电时，开关拒绝闭合；而在接通后若出现缺相则自动断开。
- 2、电源电压缺相保护：工作电源缺相供电时，开关拒绝闭合；接通后若出现缺相则自动断开。
- 3、自诊断故障保护：系统自动监控可控硅、继电器的运行状态，若出现故障，则拒绝闭合或自动断开。
- 4、空载保护：未接负载时开关拒绝闭合。
- 5、停电保护：接通后，若遇突然停电，单片机检测掉电迅速安全关断。

2.3 功耗小

可控硅和磁保持继电器只在投切瞬间耗电，平时不耗电，从而实现节能降耗。

2.4 工作安全性

控制信号与复合开关隔离。由于采用先进的智能控制技术和专利器件，与同类产品相比，在涌流和安全可靠性方面具备极高的性能优势。

三、技术指标

1) 工作环境条件

- 相对温度：-25℃ ~ +55℃；
- 相对湿度：40℃时，20% ~ 90%；

- 2) 额定工作电压、电流
电压：380V/220V三相四线交流50Hz
允许偏差：三相电压同步变化不大于 $\pm 20\%$
失真度：波形失真小于5%，为正弦波
频率：50Hz $\pm 5\%$ 电流：100A
- 3) 使用寿命：10年以上
- 4) 相数：三相，单相
- 5) 控制容量：共补三相容量 ≤ 80 kvar 分补每相容量 ≤ 25 kvar
- 6) 整机功耗： ≤ 1.5 VA
- 7) 接触压降： ≤ 100 mV
- 8) 接点耐压： ≥ 1600 V AC
- 9) 响应时间： ≤ 1 秒
- 10) 每次接通与关断间隔： ≥ 1 秒
- 11) 连续两次接通间隔： ≥ 10 秒
- 12) 安全保护功能：
电压故障缺相保护 电源电压缺相保护 自诊断故障保护 空载保护 停电保护
- 13) 绝缘等级：在正常大气条件下 ≥ 10 M Ω
- 14) 启动电压：直流：4~32V；
- 15) 输入阻抗： ≥ 6.8 k Ω
- 16) 导通阻抗： ≤ 0.003 Ω
- 17) 涌流：小于额定电流2倍
- 18) 运行指示
工作指示灯：开关闭合后点亮。
故障指示灯：开关出故障亮。

四、安装位置及尺寸

本装置安装于380V三相四线制的配电网路上，用于低压无功补偿电容器的通断控制。用户可安装在低压无功补偿电容柜内或其它适当位置。

三相共补/分补复合开关

外形尺寸：220mm \times 140mm \times 144mm

安装固定尺寸：180mm \times 120mm

五、使用注意事项

交流输入、输出严禁接反，相序不要接错位；

控制信号极性C+（正电位）和C-（负电位）要连接正确；

严禁在C+、C-端接入220V信号；

注意开关的适用容量；

HTFK₂- Δ -380V-100A型的产品严禁接入对零线的电容或其它感性器件；

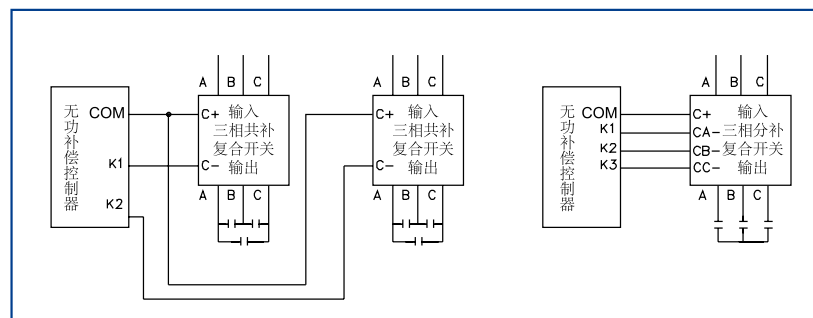
应在线路上接入抗涌流器件（如避雷器）以防过压，在谐波较大的场合应接入合适限流电抗器。

负载不得短路；

输入输出端子上连线压接牢固，不得松动；

严禁金属异物进入器件内部。

图1 推荐使用线路图



HTCF₂型可控硅过零触发器

一、概述

HTCF₂型可控硅过零触发器为三相交流无触点开关的可控硅触发控制器。可触发 $\leq 4000\text{A}$ 可控硅（晶闸管），适用电压：三相AC380–1500V，具有自同步功能，免去传统可控硅电路认定同步和相序的麻烦，具备优越的自检测过零信号，安全可靠。适用于各种三相交流无触点开关电路，特别适合并联补偿电容器的三相交流无触点开关装置。

二、性能特点

高可靠的可控硅电压过零触发，三相独立控制，脉冲变压器输出，触发功率大。

有自同步功能，免去传统可控硅电路认定同步和相序的麻烦，使用与调试方便。

适用于阻性负载、感性负载、容性负载等类型。

一体化结构，接线简单，互换性好。

驱动能力强，每路可以输出800毫安的电流，6V触发电压，可以驱动4000A可控硅。

工作可靠，有非常强的抗干扰能力，适用性强，耐压高。

三、工作原理

本控制器输出触发脉冲必须同时具备两个条件，分别是：控制输入有效和可控硅两端电压为零，两个条件缺一不可。任何一个都不能输出触发脉冲。控制信号有效的首个周波检测过零，过零条件满足即输出触发脉冲，在以后的控制信号有效的时段内持续输出触发脉冲。

四、主要技术指标及使用

控制信号：A、B、C三路分别独立控制，直流控制电压输入5–24V（最小电流1mA）或继电器接点输入等开关控制。

触发输出：六路宽脉冲列触发，特种脉冲变压器输出。

触发电流峰值 $\geq 800\text{mA}$

触发电压峰值 $\geq 6\text{V}$ ，可触发 $\leq 4000\text{A}$ 可控硅（晶闸管）。

指示功能：PW \times 电源指示

 OUT \times 控制指示

适用电压：三相AC380–1500V

使用环境：环境温度 $-35\text{—}+55\text{°C}$

相对湿度 $\leq 85\%$

无导电尘埃和腐蚀性气体

工作电源：220V $\pm 10\%$ 50Hz/60Hz

消耗功率： $\leq 10\text{W}$

外形尺寸：155 \times 190 \times 55mm 详见附图1

重 量：1.1Kg

五、使用方法

1. 接线：参照接线表和附图2 接线。

如果采用开关控制，9#、10#、11#分别对应8#连接，12#悬空。如果采用外部高电平信号控制，9#、10#、11#分别对应12#加5–24V 直流电压，8#悬空。13#–24#分别接可控硅的G、K 极，注意：控制器A+的G、K 对应主电路GA+、KA+，以此类推，不能接错。为防止干扰，给定控制线、交流电源线最好分别走线，并尽可能的短。如果不便分开走线，则给定控制线使用绞合屏蔽线。

2. 试验与调试。

通电前检查接线，并用万用表检查电源线间及与其它控制线间绝缘，确保一切正确无误。脱开主负载，接一阻性试验



负载进行测试，尤其用在负载是电容器或电动机之类的电路中时，测试时务必脱开实际负载。用白炽灯或电炉接成与工作电压相适应的连接型式做试验负载，实验无误后再恢复实际负载。

六、异常状态排除法

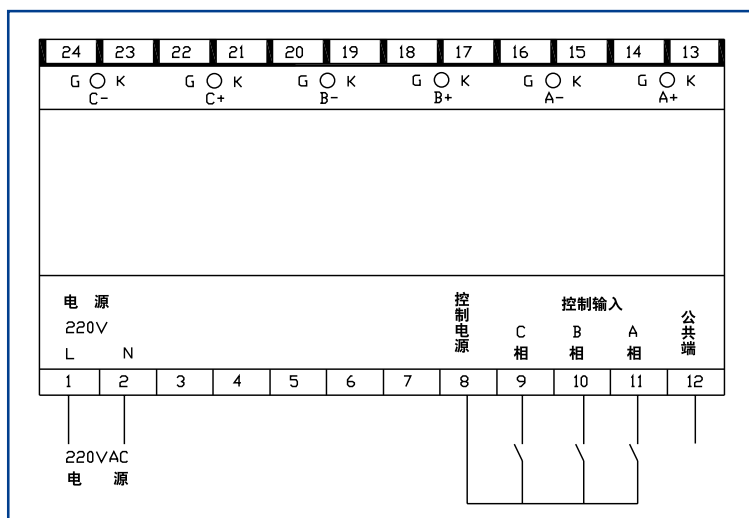
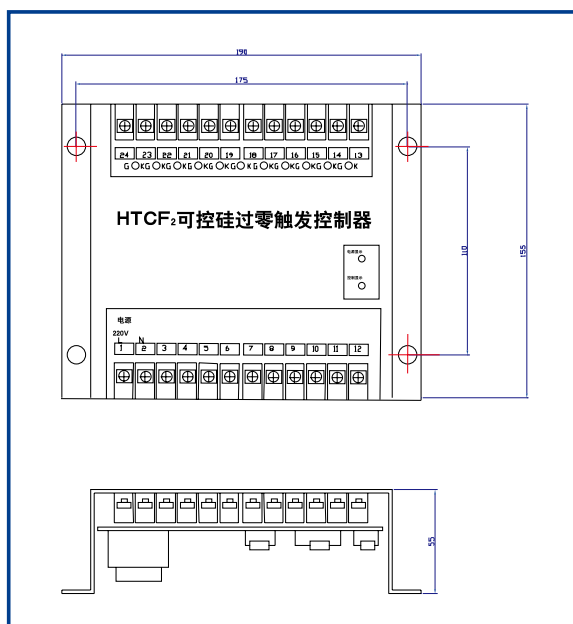
1、SCR无输出，无电流或电压：

面板PW 指示灯不亮，SCR无法工作，请检查触发器的电源是否接入正确。

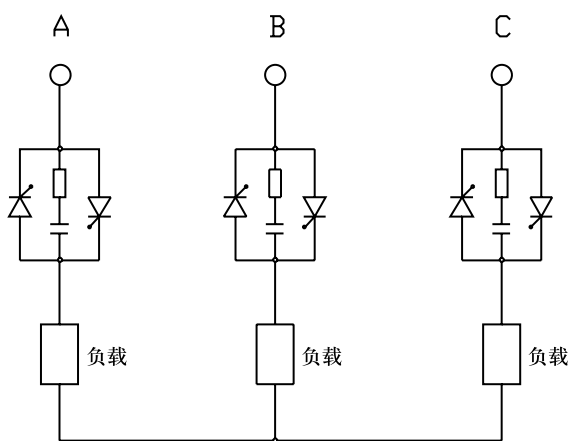
检查控制指示灯是否亮，如灯不亮请检查控制信号是否正确接入。

2、触发器出现用户无法解决的问题，请不要犹豫跟我们联系，我们会及时为您解决。

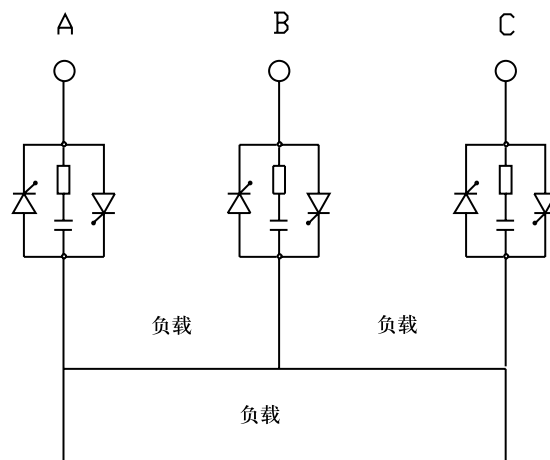
七、安装接线图



ABC 三相电源



ABC 三相电源



补偿前	为获得所需的 $\cos\phi$ 2每千瓦(kW)负荷所需电容器千乏(kvar)数												
	0.70	0.75	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
0.30	2.16	2.30	2.43	2.48	2.53	2.59	2.64	2.70	2.75	2.82	2.89	2.98	3.18
0.35	1.66	1.79	1.93	1.98	2.03	2.08	2.14	2.19	2.25	2.31	2.38	2.47	2.68
0.40	1.27	1.41	1.54	1.59	1.65	1.70	1.75	1.81	1.87	1.93	2.00	2.09	2.29
0.45	0.96	1.10	1.23	1.29	1.34	1.39	1.44	1.50	1.56	1.62	1.69	1.78	1.98
0.50	0.71	0.85	0.98	1.03	1.09	1.14	1.19	1.25	1.31	1.37	1.44	1.53	1.73
0.52	0.62	0.76	0.89	0.94	1.00	1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.35	1.44	1.64
0.54	0.54	0.68	0.81	0.86	0.91	0.97	1.02	1.07	1.13	1.20	1.27	1.36	1.56
0.56	0.46	0.60	0.73	0.78	0.83	0.89	0.94	1.00	1.05	1.12	1.19	1.28	1.48
0.58	0.38	0.52	0.65	0.71	0.76	0.81	0.86	0.92	0.98	1.04	1.11	1.20	1.40
0.60	0.31	0.45	0.58	0.64	0.69	0.74	0.79	0.85	0.91	0.97	1.04	1.13	1.33
0.62	0.25	0.38	0.52	0.57	0.62	0.67	0.73	0.78	0.84	0.90	0.97	1.06	1.27
0.64	0.18	0.32	0.45	0.50	0.55	0.61	0.66	0.72	0.77	0.84	0.91	1.00	1.20
0.66	0.12	0.26	0.39	0.44	0.49	0.54	0.60	0.65	0.71	0.78	0.85	0.94	1.14
0.68	0.06	0.20	0.33	0.38	0.43	0.48	0.54	0.59	0.65	0.72	0.79	0.88	1.08
0.70		0.14	0.27	0.32	0.37	0.43	0.48	0.54	0.59	0.66	0.73	0.82	1.02
0.72		0.08	0.21	0.27	0.32	0.37	0.42	0.48	0.54	0.60	0.67	0.76	0.96
0.74		0.03	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.42	0.48	0.55	0.62	0.71	0.91
0.76			0.11	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.43	0.49	0.56	0.65	0.86
0.78			0.05	0.10	0.16	0.21	0.26	0.32	0.38	0.44	0.51	0.60	0.80
0.80				0.05	0.10	0.16	0.21	0.27	0.32	0.39	0.46	0.55	0.75
0.82					0.05	0.10	0.16	0.21	0.27	0.34	0.41	0.49	0.70
0.84						0.05	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.44	0.65
0.86							0.11	0.11	0.17	0.23	0.30	0.39	0.59
0.88								0.06	0.11	0.18	0.25	0.34	0.54
0.90									0.06	0.12	0.19	0.28	0.48
0.92										0.06	0.13	0.22	0.43
0.94											0.07	0.16	0.36

高压电机就地补偿参数调查表

单 位		填表人	
联系电话		传 真	

一、电机参数

编 号						
电机型号:						
数 量:						
额定电压:						
额定功率:						
额定电流:						
空载电流:						
补偿前功率因数:						

二、现有其他补偿设备参数

容 量	台 数	型 号	安 装 位 置	备 注

三、实际动情况说明

请说明电机的实际情况，比如实际运行电压、运行时间、所带负荷等，以便设计人员了解现场情况，设备更合适的产品。

四、附件

一次系统接线图（请后附）

电机铭牌照片（请后附）

补偿装置安装场地空间（请附图）

（我方可到现场进行技术交流）

山东优参电气设备有限公司

电话：0531-82529808

传真：0531-58951008