



电子样本二维码



产品选型手册

# Reactive Power FILTER (APF) AND STATIC VAR GENERATOR (SVG)

## 有源滤波器(APF)与 静止无功发生器 (SVG)

Product Selection Manual



上海华中电力科技集团有限公司  
SHANGHAI HUAZHONG ELECTRIC POWER TECHNOLOGY GROUP CO., LTD

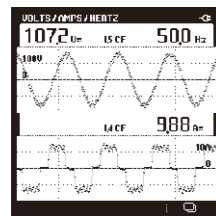
地址：上海市奉贤区青工路 268 号 2 幢  
电话：021-5756 5855 传真：021-5756 5855  
网址：www.huacept.com

**Huacept 华中电力**

www.huacept.com

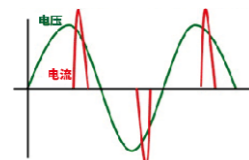


电能质量是指通过公用电网供给用户端的交流电能的品质,电能质量常见问题:



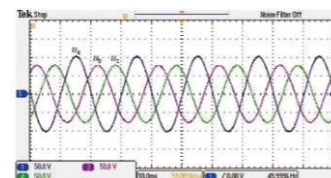
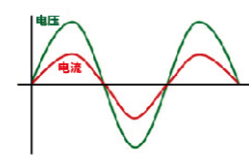
波形畸变

功率因数较低的波形示例:  
不是正弦波,相位有偏差



功率因数低

功率因数较高的波形示例:  
接近正弦波,相位偏差小



三相不平衡

## 产生谐波的原因

- 一是发电源质量不高产生谐波,主要是发电机绕组不是完全对称而造成的,这类谐波含量非常小,影响也小。
- 二是输电系统产生谐波,主要是变压器铁心饱和造成的,这类谐波电流一般不超过额定电流的1%。
- 三是非线性用电设备产生的谐波。这类谐波最多、最普遍,也是治理的重点。下面类型负载会产生谐波的用电设备。

### ○晶闸管及二极管整流设备

这类设备在电力机车、充电装置、开关电源、UPS等许多方面得到应用。如果整流装置为单相整流电路,在接感性负载时含有奇次谐波电流,其中3次谐波的含量可达基波的30%容性负载则含有奇次谐波电压,其含量随电容值的增大而增大。如果整流装置为三相6脉冲整流则线路中会含5次及以上奇次(6n±1)谐波电流。如果是12脉冲整流器,也还有11次及以上奇次12n1谐波电流,经统计表明,由整流装置产生的谐波占有所有谐波的近40%:是最大的谐波源。

### ○变频器

常用于风机、水泵、电梯等用电设备中,这类装置功率一般较大,会带来比较大的电网接入点电压的畸变。

### ○电弧炉、电石炉

由于电炉三相电极接触到高低不平的炉料,会使燃烧不稳定,引起三相负荷不平衡,产生谐波电流,经变压器的三角形连接线圈注入电网,主要是27次谐波,平均可达基波的84-20%,最大可达45%,且会引起很严重的变压器输出侧电压畸变。

### ○家用电器

此类设备因具有调压整流装置,也会产生奇次谐波。此类设备虽然功率不大,但数量巨大,也是谐波的主要来源之一。

# SHCAPF 系列 有源电力滤波器

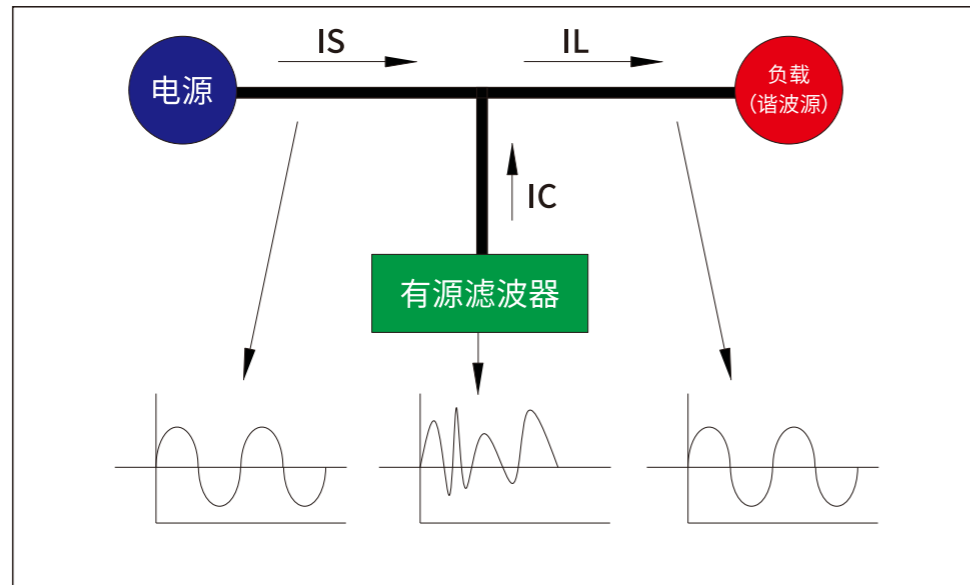
ACTIVE POWER FILTER





## 概述

SHCAPF有源电力滤波器(简称APF)采用现代电力电子技术和基于高速DSP器件的数字信号处理技术制成的新型电力谐波治理专用设备。APF有源电力滤波装置并联在电网中,实时检测电网中的谐波电流,通过变流器产生反相的补偿电流,动态滤除电网中的谐波。其运行不受电网结构和负载类型的影响,不会与系统发生谐振,完美的实现各种负载的谐波治理。同时,有源电力滤波装置也可以补偿无功和三相电流不平衡。



## 设计生产标准

GB1912000	包装储运图示标志
GB42082008	外壳防护等级
GB/T2900.12008	电工术语基本术语
GB/T2900.332004	电工术语电力电子技术
GB/T3859.11993	半导体整流器基本要求的规定
GB/T40252003	人机界面标志标识安全规则,指示灯和操作器的编码器规则
GB/T134221992	半导体电力变流器电气试验方法

## 产品优势

### 技术先进性

- 装置具备多种补偿模式(谐波、无功、三相不平衡),可同时进行上述各种补偿,并可设置谐波、无功、三相不平衡补偿容量的比例,全面解决低压配电侧电能质量问题;
- 装置最大可同时滤除2~51次的谐波,也可根据设置滤除2~51次内特定次数谐波;
- 装置能够动态平滑补偿感性、容性无功功率,补偿后系统功率因数大于等于0.99;
- 额定容量内补偿后系统三相有功负荷电流不平衡度小于3%。

### 安全可靠

- 响应速度快、可控性高、自动限流功能,不会发生过载;
- 无论是谐波滤除、无功补偿还是三相不平衡补偿,装置都可以根据系统谐波电流、无功功率、三相不平衡负荷自动补偿,不会出现过补偿问题;
- 具有多重保护功能,过流、过压、过温、相序错误、缺相保护等。

### 易维护性

- 配置RS485标准通信接口,可以实现与其它单元设备进行信息交换,也可配置有线/无线通信模块实现远程数据监测;
- 模块化设计,具有机架式、壁挂式等多种安装方式,可多机并联运行,最大限度满足实际需求;
- 采用高分辨率7寸LCD液晶显示触摸屏,可实时监测产品各项运行数据,并在线更改控制参数,操作简单,显示界面设计新颖,美观。

### 环境适应性

- EMI电磁兼容性好;
- 采用三防设计。

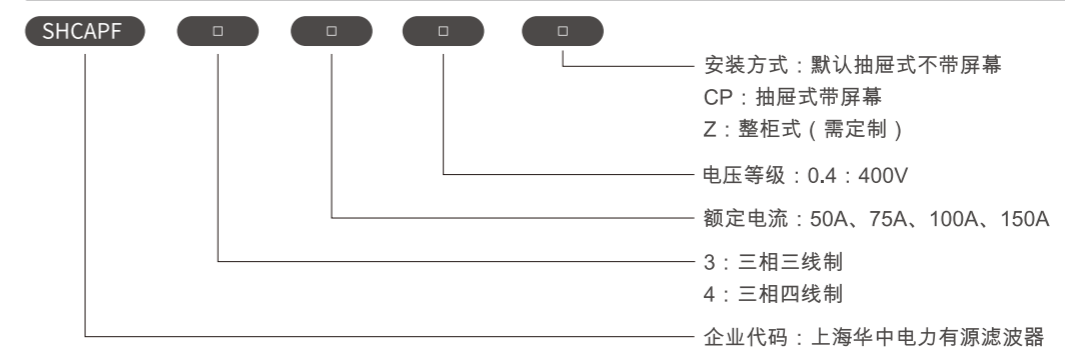
## 技术参数

使用环境	额定电压	400V+10%~-15%
	工作频率	50Hz/60Hz
	接线方式	三相三线制、三相四线制
	环境温度	-10°C~55°C (40°C~55°C内每升高1°C降容2.5%)
	存储温度	-25°C
	环境湿度	≤95%无凝露
	存储湿度	≤85%无凝露
	安装环境	室内安装,且无火灾、爆炸、化学腐蚀、导电尘埃以及远离震动。
	海拔高度	≤1500m, (超过1500m每升高1m降容1%使用,最高运行海拔4000m。)

技术参数

产品参数	额定电流	50A、75A、100A、150A
	电路拓扑	三电平
	模块扩展能力	最大支持10个模块并联运行
	CT规格	1A、5A
	CT位置	电网侧或负载侧
	补偿模式	谐波、无功补偿、不平衡可以选择设定, 优先级或补偿比例可以选择设定。
	谐振抑制	主动抑制
	通信方式	RS485, Modbus通信协议
	防护等级	IP20
	冷却方式	强制风冷, 自适应风速调节
产品性能	输出全响应时间	≤5ms
	输出瞬时响应时间	5us
	谐波补偿次数	2-51次
	无功补偿负载范围	容性、感性
	并联性能	故障模块可自动脱机, 其余模块自动增加电流输出, 可指定每台模块分流比例。有冗余容量设计可设定轮换运行。
	功率因数校正	-1~1
	谐波滤除率	≥97%
	无功补偿率	≥99%
	不平衡补偿效果	不平衡度≤3%
	噪声	≤65dB
保护功能	过流、电网电压、欠压、过热、母线过压、欠压、短路、风机故障、电源故障及限流保护等	
界面显示	各相电压电流、功率因数、THD等参数	
	电网、负载电流波形、三相电压波形	
	三相IGBT温度显示	
	运行方式设定、参数设置	

产品选型

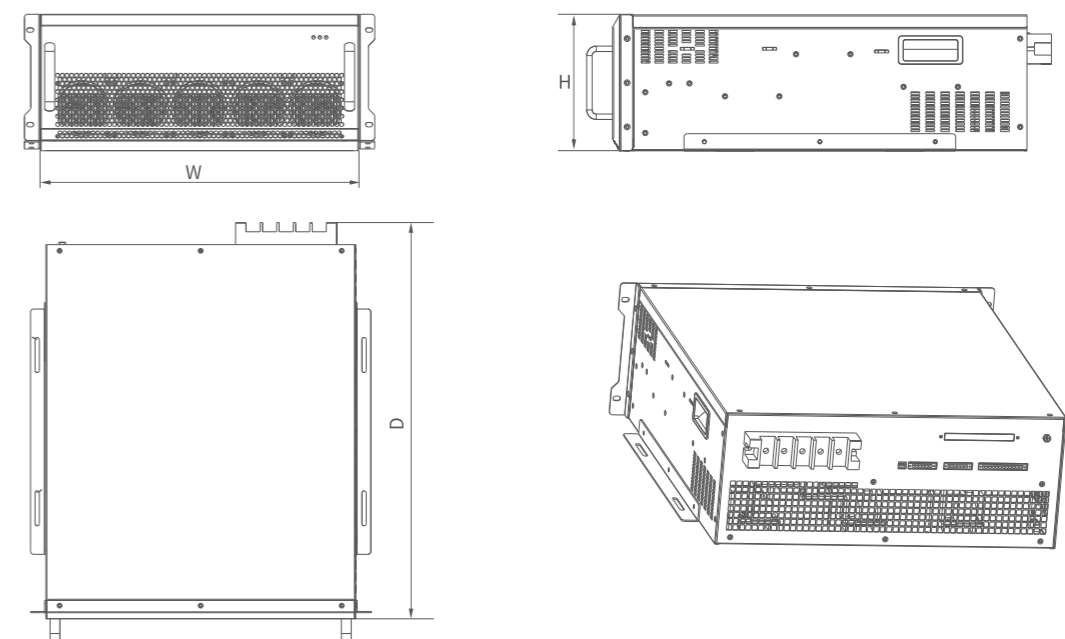


产品选型及尺寸

抽屉式 (单位:mm)

型号	补偿电流(A)	尺寸W*D*H
SHCAPF4-50/0.4	50	506*539*160
SHCAPF4-75/0.4	75	506*539*160
SHCAPF4-100/0.4	100	555*684.2*200
SHCAPF4-150/0.4	150	555*684.2*200

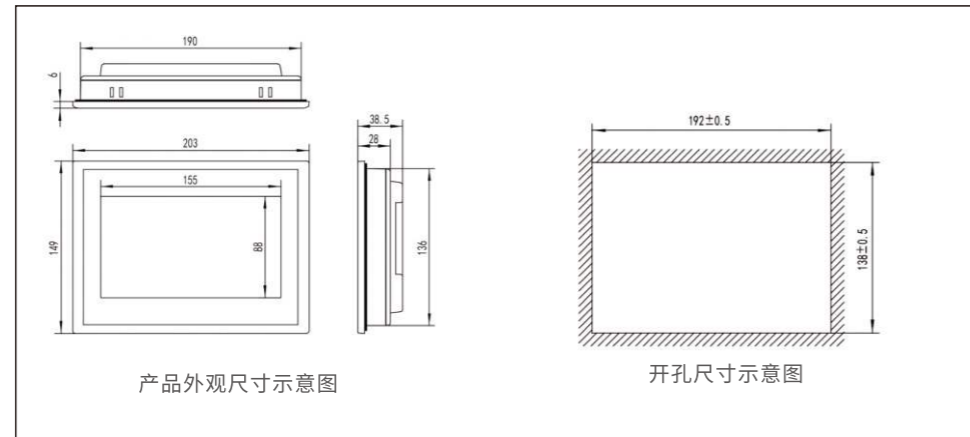
抽屉式



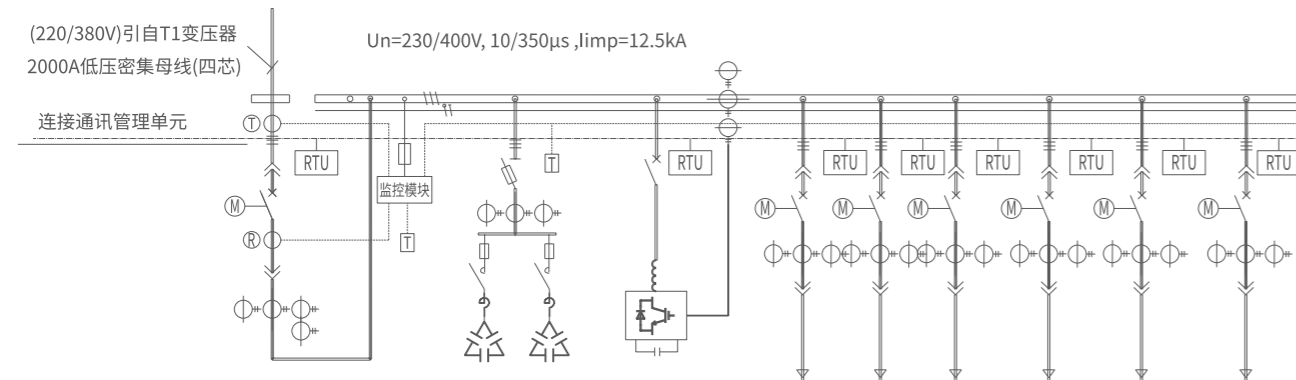


概述

SHCHMI液晶控制器用于APF模块(以下简称模块)液晶屏操作界面,通过RS485接口与模块通信,可以进行模块的参数设置和数据查看。该液晶操作界面最多可连接10个模块,具备电容器控制功能。控制器安装在机架上,其外形尺寸如下图



补偿方案：一次应用图



低压配电屏型号	固定分隔柜	固定分隔柜	固定分隔柜	MNS						
低压配电屏编号	AA201	AA202	AA203	AA204						
宽度(mm)	1000	1000	800	800						
用途	受电	电容补偿	谐波治理	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	
容量	871kW	300kVar	300A	6kW	6kW	6kW	7.8kW	6kW	6kW	
计算电流	1250A	600	300	11.4A	11.4A	11.4A	14.8A	11.4A	11.4A	
主要电气设备	低压断路器	框架2500/2000A	630A/500A	400A/300A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A
	瞬时:li=10In		li=10In	li=10In	li=10In	li=10In	li=10In	li=10In	li=10In	li=10In
	短延时:ls=3In	ls=3In(0.2S)	ls=3In	ls=3In	ls=3In	ls=3In	ls=3In	ls=3In	ls=3In	ls=3In
	长延时:ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In	ll=In
	断路器附件									
电流互感器	2500/5	600/5	400/5	50/5	50/5	50/5	50/5	50/5	50/5	
微型(测控终端)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
无功补偿		SHCRL-480-300-3	SHCAPF4-300/0.4							
回路编号	AA201-1	AA202-1	AA203-1	AA204-1	AA204-2	AA204-3	AA204-4	AA204-5	AA204-6	
引至配电箱(柜)				ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	

行业谐波畸变率速查表

行业类型	THDi参考值	谐波负载源
办公楼宇	15%	计算机设备、中央空调、各类节能灯、办公类用电设备、大型电梯
医疗行业	20%	重要医疗设备、核磁共振设备、加速器、CT、X光机、UPS等
通信机房	35%	大功率UPS、开关电源
公共设施	25%	可控硅调光系统、UPS、中央空调
银行金融	20%	UPS、电子设备、空调、电梯
水处理厂	35%	变频器、软启动器
钢铁行业	30%	热轧机、冷轧机、电焊机、中频炉、电弧炉
港口行业	25%	吊机、电机、变频器、高压灯
橡胶行业	25%	密炼机、调速电机、变频器
石油化工	35%	水泵、油泵、变频器、电热炉
汽车制造	30%	点焊机、冲压设备
煤炭行业	25%	变频器、电机
电气化铁路	20%	牵引电机、整流设备
其它行业	20%	非线性负载的集合

负载情况估算谐波含量

	典型THDi参考值
UPS带补偿	10%—25%
UPS不带补偿	40%—80%
节能灯	15%—30%
电焊机	25%—58%
变频器	33%—50%
LED灯	15%—20%
开关电源	20%—40%
客户电梯	15%—30%
变频空调	6%—34%
电子镇流器	15%—18%
六脉冲整流器	28%—38%
十二脉冲整流器	10%—12%
中频感应加热电源	30%—35%

注:

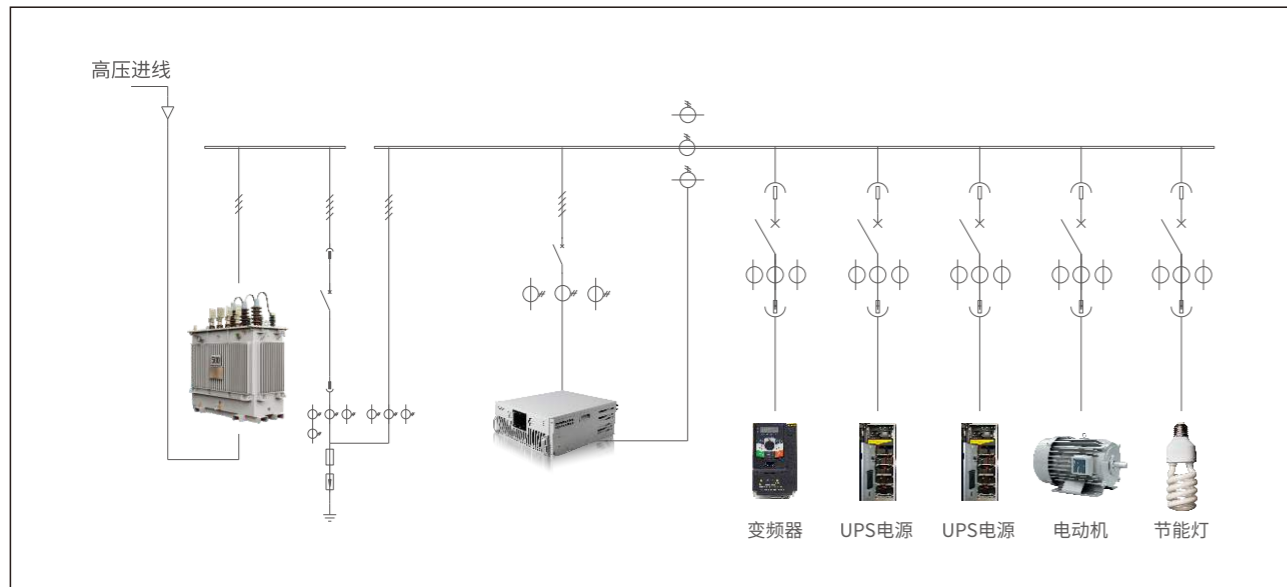
(1) 适用于新建项目谐波估算,特别是集中治理时,根据行业类型来估算项目谐波。

(2) 谐波电流A=变压器容量KVA×0.8÷380÷1.732×1000×谐波畸变率注:0.8为变压器的预估使用比例系数。

补偿应用方案

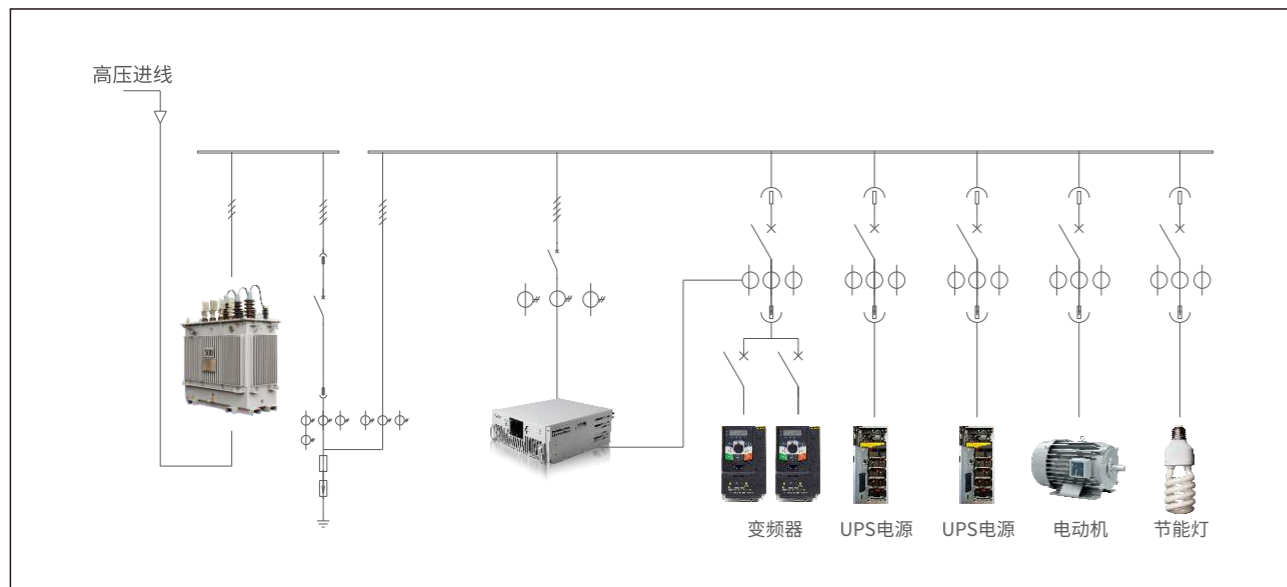
集中补偿:

针对变压器集中治理,可以有效滤除公共母线谐波电流,保证谐波电流不流到上级网络,适用现场,非线性负载数量较多,单个负载功率较小的场合。



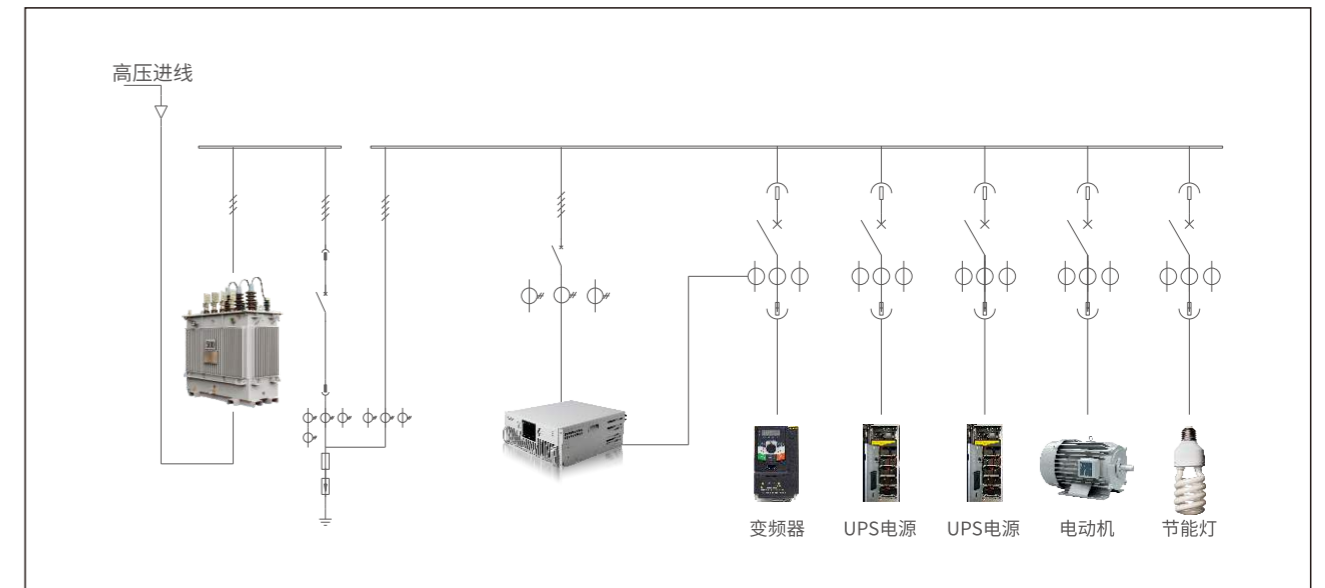
支路补偿:

针对电网中谐波含量较大的之路进行滤波,保证谐波电流不流入公共母线,适用现场,非线性负载集中同一支路。



就地补偿:

针对负载进行就地补偿,保证不干扰到其他设备,适用现场,大容量非现场设备。



# SHCSVG 系列 静止无功发生器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR



## 静止无功发生器

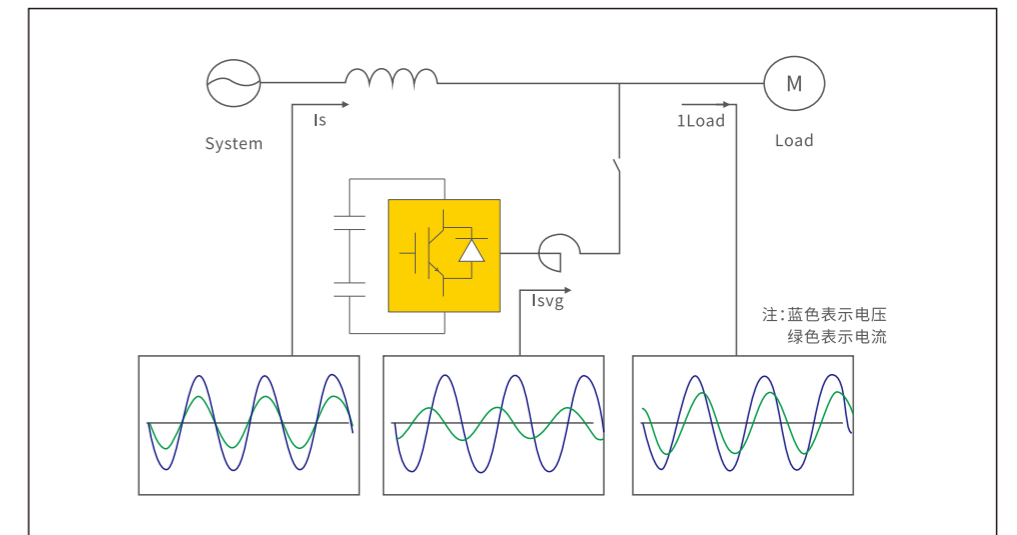
STATIC REACTIVE POWER GENERATOR

Huacept 华中电力



### 概述

SHCSVG静止无功发生装置基于电压型逆变器原理,使用绝缘栅双极型晶体管(IGBT)来控制逆变交流电压的大小和相位,产生反相的无功补偿电流,与电网中的无功电流相抵消,从而达到无功补偿的目的。与传统的电容柜相比,SVG的调节速度更快(5ms以内的响应速度),补偿精度高(补偿后功率因数达到0.99以上),补偿方式灵活(既可以补偿感性无功也可以补偿容性无功),能更好的解决电网中的无功问题。



### 设计生产标准

Gb1912000	包装储运图示标志
GB42082008	外壳防护等级
GB/T2900.12008	电工术语基本术语
GB/T2900.332004	电工术语电力电子技术
GB/T3859.11993	半导体整流器基本要求的规定
GB/T40252003	人机界面标志标识安全规则,指示灯和操作器的编码器规则
GB/T134221992	半导体电力变流器电气试验方法

## 静止无功发生器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR

Huacept 华中电力

### 产品优势

#### 技术先进性

○装置具备多种补偿模式(谐波、无功、三相不平衡),可同时进行上述各种补偿,并可设置谐波、无功、三相不平衡补偿容量的比例,全面解决低压配电侧电能质量问题。

○装置最大可同时滤除2~13次的谐波。

○装置能够动态平滑补偿感性、容性无功功率,补偿后系统功率因数大于等于0.99;

○额定容量内补偿后系统三相有功负荷电流不平衡度小于3%。

#### 安全可靠

○响应速度快、可控性高、自动限流功能,不会发生过载;

○无论是谐波滤除、无功补偿还是三相不平衡补偿,装置都可以根据系统谐波电流、无功功率、三相不平衡负荷自动补偿,不会出现过补偿问题;

○具有多重保护功能,过流、过压、过温、相序错误、缺相保护等。

#### 易维护性

○配置RS485标准通信接口,可以实现与其它单元设备进行信息交换,也可配置有线/无线通信模块实现远程数据监测。

○模块化设计,具有机架式、壁挂式等多种安装方式,可多机并联运行,最大限度满足实际需求。

○采用高分辨率7寸LCD液晶显示触摸屏,可实时监测产品各项运行数据,并在线更改控制参数,操作简单,显示界面设计新颖,美观。

#### 环境适应性

○EMI电磁兼容性好;

○采用三防设计。

### 技术参数

#### 使用环境

额定电压	400V+10%~-15%
工作频率	50Hz/60Hz
接线方式	三相三线制、三相四线制
环境温度	-10°C~55°C(40°C~55°C内每升高1°C降容2.5%)
存储温度	-25°C
环境湿度	≤95%无凝露
存储湿度	≤85%无凝露
安装环境	室内安装,且无火灾、爆炸、化学腐蚀、导电尘埃以及远离震动。
海拔高度	≤1500m,(超过1500m每升高1m降容1%使用,最高运行海拔4000m。)

## 静止无功发生器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR

Huacept 华中电力

### 产品参数

额定功率	30Kvar、50Kvar、75Kvar、100Kvar
电路拓扑	三电平
模块扩展能力	最大支持10个模块并联运行
CT规格	1A、5A
CT位置	电网侧或负载侧
电容投切控制	可设置电容共补、分补投切控制
控制电容器路数	16路端子输出
补偿模式	谐波、无功补偿、不平衡可以选择设定,优先级或补偿比例可以选择设定。
谐振抑制	主动抑制
通信方式	RS485, Modbus通信协议
防护等级	IP20
冷却方式	强制风冷,自适应风速调节

### 产品性能

输出全响应时间	≤5ms
输出瞬时响应时间	5us
谐波补偿次数	2-13次
无功补偿负载范围	容性、感性
功率因数校正	-1~1
谐波滤除率	≥95%
无功补偿率	≥99%
不平衡补偿效果	不平衡度≤3%
噪声	≤65dB
IGBT开关频率	25.6kHz
保护功能	过流、电网电压、欠压、过热、母线过压、欠压、短路、风机故障、电源故障及限流保护等
界面显示	各相电压电流、功率因数、THD等参数
	电网、负载电流波形、三相电压波形
	三相IGBT温度显示
	运行方式设定、参数设置

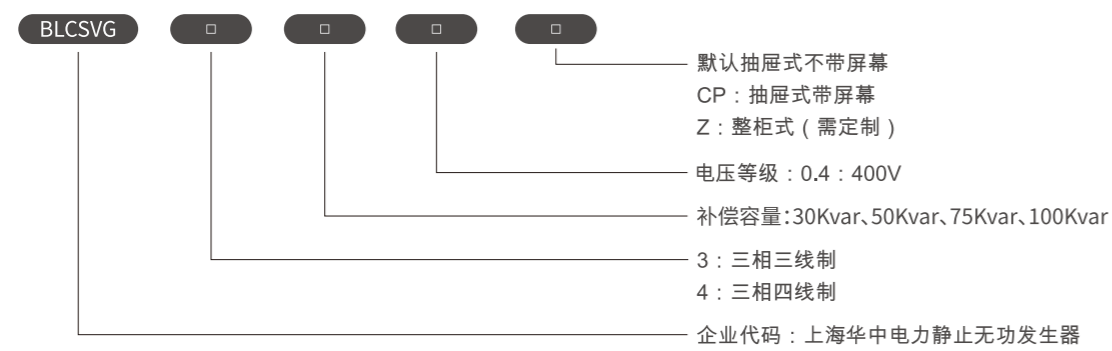


# 静止无功发生器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR



## 产品选型

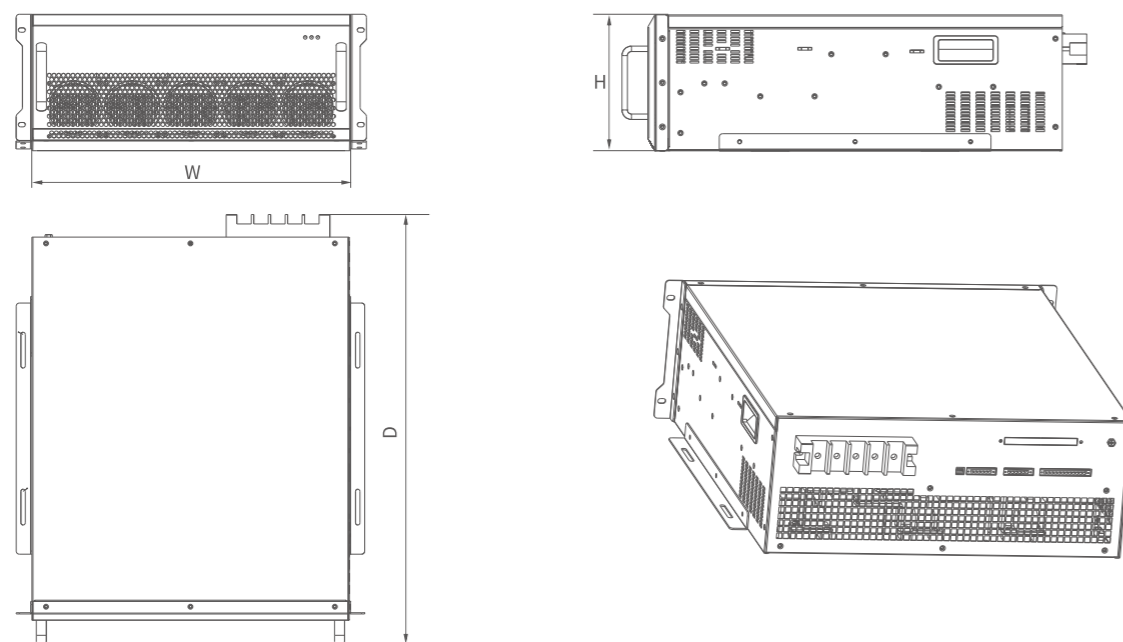


## 产品选型及尺寸

### 抽屉式

型号	补偿容量 (Kvar)	尺寸W*D*H(mm)
SHCSVG4-30/0.4	30	506*539*160
SHCSVG4-50/0.4	50	506*539*160
SHCSVG4-75/0.4	75	555*684.2*200
SHCSVG4-100/0.4	100	555*684.2*200

### 尺寸示意图: (30Kvar/50Kvar尺寸示意图)



# 静止无功发生器控制器

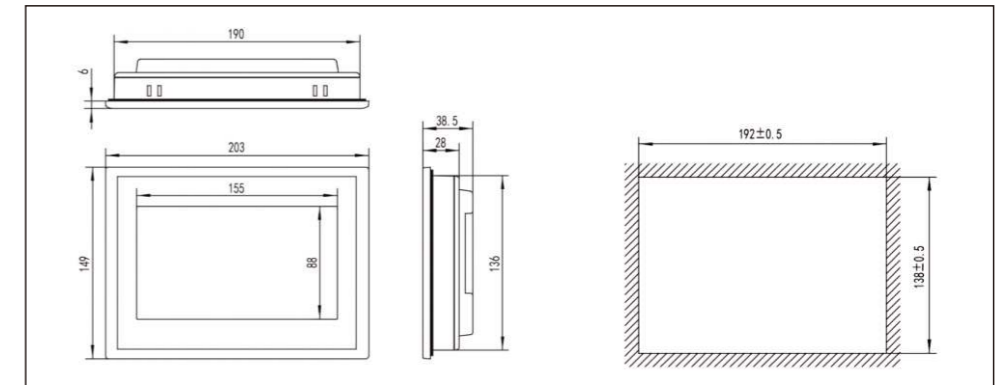
STATIC REACTIVE POWER GENERATOR CONTROLLER



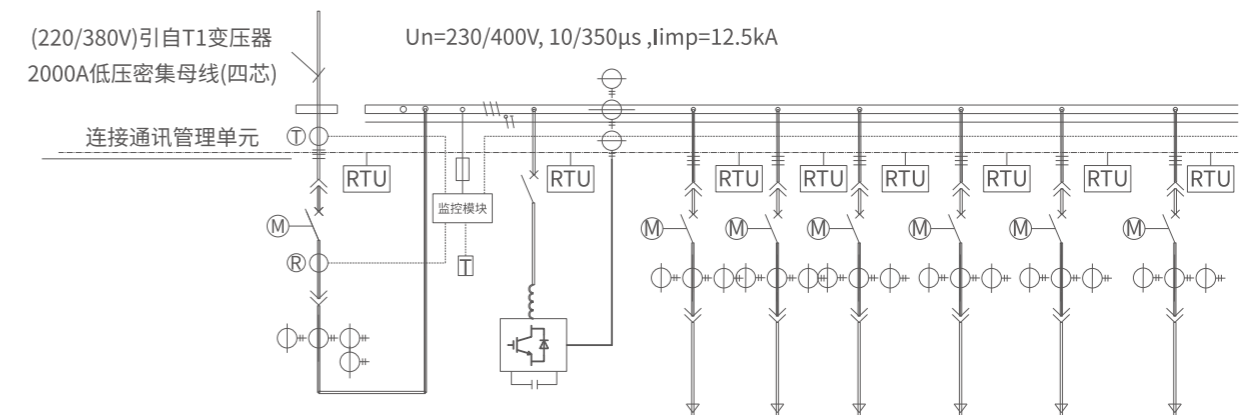
## 概述



SHCHMV液晶控制器用于SVG模块(以下简称模块)液晶屏操作界面,通过RS485接口与模块通信,可以进行模块的参数设置和数据查看。该液晶操作界面最多可连接10个模块,具备电容器控制功能。控制器安装在机架上,其外形尺寸如下图



## 一次应用图 图6



低压配电屏型号	固定分隔柜	固定分隔柜	MNS						
低压配电屏编号	AA201	AA203	AA204						
宽度(mm)	1000	800	800						
用途	受电	无功补偿	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	双电源切换	
容量	871kW	300Kvar	6kW	6kW	6kW	7.8kW	6kW	6kW	
计算电流	1250A	450	11.4A	11.4A	11.4A	14.8A	11.4A	11.4A	
主要电气设备	低压断路器	框架2500/2000A	630A/600A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A	100A/40A
	瞬时: Ii=10In		Ii=10In	Ii=10In	Ii=10In	Ii=10In	Ii=10In	Ii=10In	Ii=10In
	短延时: Is=3In	Is=3In(0.2S)	Is=3In	Is=3In	Is=3In	Is=3In	Is=3In	Is=3In	Is=3In
	长延时: Il=In	Il=In	Il=In	Il=In	Il=In	Il=In	Il=In	Il=In	Il=In
	断路器附件								
电流互感器	2500/5	500/5	50/5	50/5	50/5	50/5	50/5	50/5	
微型(测控终端)	1	1	1	1	1	1	1	1	
无功补偿		SHCSVG4-300/0.4							
回路编号	AA201-1	AA202-1	AA203-1	AA203-2	AA203-3	AA203-4	AA203-5	AA203-6	
引至配电箱(柜)			ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	ATXF	

## 静止无功发生器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR

Huacept 华中电力

### 补偿应用方案

#### 静止无功发生器加电容器 (SVG+LC) 混合补偿:

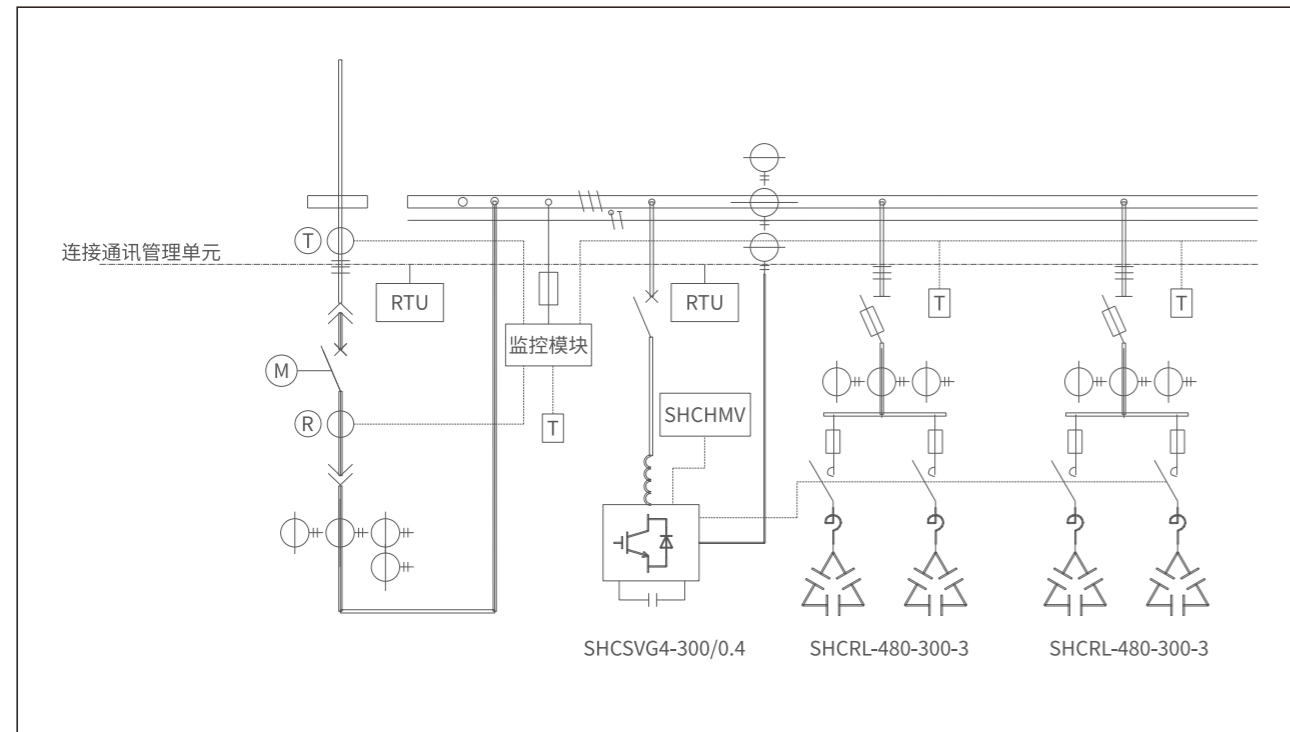
针适用于现场存在冲击性无功功率,同时有一定程度谐波畸变的工况。具有降低SVG容量实现较低成本的优势。

800\*1000单柜最大安装容量300Kvar

1000\*1000单柜最大安装容量400Kvar

1200\*1000单柜最大安装容量550Kvar

电容器投切可以用接触器、负荷开关、晶闸管投切开关。



## 静止无功发生器控制器

STATIC REACTIVE POWER GENERATOR CONTROLLER

Huacept 华中电力

#### 静止无功发生器加有源滤波器 (SVG+APF) 混合补偿:

适用于现场无功功率波动大,同时存在一定程度的谐波畸变工况,具有同时处理谐波、补偿无功、调节三相不平衡功能。

