

电能质量治理产品
NSVG系列
静止同步补偿装置



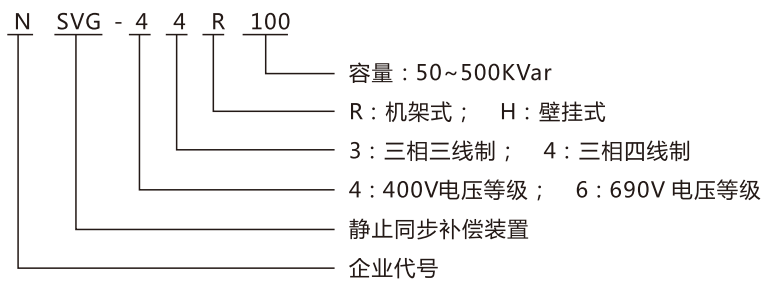
1 产品概述

NSVG系列静止同步补偿装置是当今无功补偿领域最新技术的代表，属于灵活柔性交流输电系统的重要组成部分，并联于电网上，是一个可控的无功电流源，其无功电流可以快速地跟随负荷无功电流的变化而变化，自动补偿电网系统所需无功功率，对电网无功功率实现动态无功补偿，不仅能够补偿感性无功，还能补偿容性无功，响应时间快，能够时刻保证系统功率因数满足要求。

NSVG系列静止同步补偿装置采用整柜式供货。由柜体、SVG、HMI（集中监控屏）、断路器及安装辅材组成。整柜最大容量为500kvar，可适用于各种应用场合。



2 型号说明



3 关键性能指标

技术特性	
控制方式	闭环控制，实现精准无功电流跟踪
核心算法	瞬时无功算法
扩展设计	模块化设计，支持在线扩容、维护
显示功能	3.5英寸液晶显示屏，显示直观，操作方便

功能指标	
无功补偿能力	目标功率因数可达到0.99以上
全响应时间	<10ms
滤波范围	可有效同时滤除2-13次以内谐波

运行指标	
输入电压	400V (-20%~ +20%)
输入频率	50Hz (-5%~ +5%)
接线方式	三相三线/三相四线
防护等级	IP20 (更高防护等级可定制)
运行温度	-10°C~ +50°C
噪声	<60dB
开关频率	20kHz
制冷方式	智能风冷

监控指标	
通信接口	RS-485，以太网
通信规约	Modbus
集中监控	NHMI (选配)
保护功能	过压保护、欠压保护、短路保护、逆变桥反向保护、过补偿保护、CT监测报整、故障报警

安装特性	
安装方式	立柜式 (非标尺寸可定制)
单柜补偿容量	50kVar~500kVar

4 CNT SVG静止无功发生器产品概述

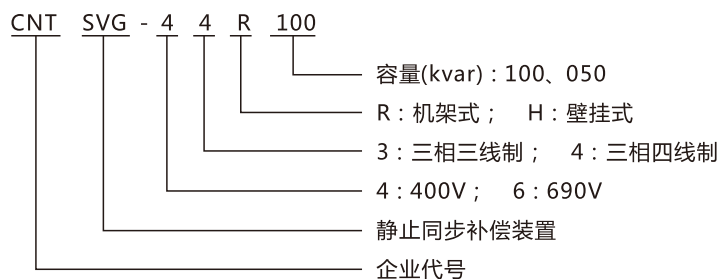


CNT SVG静止无功发生器为无功治理提供完善的解决方案,能够快速准确的跟踪无功电流并进行补偿,并采用先进的无功提取算法以提高无功治理的动态响应速度。此外,CNT SVG还具有动态谐波补偿及三相不平衡电流的补偿功能,能补偿2-13次的全部谐波或指定次谐波电流。同时CNT SVG可多台同时并联运行,整机效率大于97.5%,完全适用于工业、民用领域各种情况,是非线性负载谐波治理与无功补偿的最佳解决方案。能够全方位改善电能质量,降低电网损耗,提高供电设备的能效,为各行各业电力设备的正常运行提供强有力的保障。

5 CNT SVG静止无功发生器符合的标准

- GB/T 12325-2008电能质量供电电压偏差
- GB/T 12326-2008电能质量电压波动和闪变
- GB/T 14549-1993电能质量公用电网谐波
- GB/T 15543-2008电能质量三相电压允许不平衡度
- GB/T 15945-2008电能质量电力系统频率偏差
- GB/T 19862-2005电能质量电能质量监测设备通用要求
- GB/T 18481-2009电能质量公用电网间谐波
- GB/T 15576-2008低压成套无功功率补偿装置
- GB/T 7251-1997低压成套开关设备
- DL/T 1216-2013配电网静止同步补偿装置技术规范
- NB/T 42057-2015低压静止无功发生器

6 CNT SVG静止无功发生器型号说明



7 CNT SVG静止无功发生器产品特点

7.1 响应快速准确

采用瞬时无功算法,提高无功电流提取的快速实时性,增强无功电流的动态补偿能力,当负载环境发生变化时能迅速跟踪无功电流的变化进行实时补偿。

7.2 无功补偿效果显著

可以动态将系统的无功电流进行有效补偿,补偿后可使功率因数达到1。

7.3 谐波滤除率高

可同时滤除2-13次谐波电流,或根据需要选择任意次谐波电流进行补偿。

7.4 全方位补偿功能

可实现无功、谐波、三相不平衡电流的多功能补偿,并可以根据负载环境及需求设定各功能的优先级,实现电能质量问题的全方位补偿。

7 CNT SVG静止无功发生器产品特点(续)

7.5 三电平功率变换设计

采用先进的三电平NPC拓扑结构，相对传统的两电平拓扑结构来说，波形更接近正弦波，开关管承受的反向电压为直流母线电压的一半，等效提高开关频率，纹波电流小，电流响应速度更快。

7.6 分层散热结构设计

采用分层散热的结构设计，采用独立风道进行强制风冷，有效隔离粉尘对控制系统的干扰，同时便于功率开关管及电感的集中风冷散热。

7.7 模块化设计

模块化系统，各自独立的运行模式将无功电流分模块进行补偿，保证单个模块损坏时其他模块能继续补偿，在线更换模块不影响无功电流的治理，电能质量的保障不间断。此外，模块化设计，体积小、重量轻，利于安装。

7.8 人性化交互界面设计

采用日本京瓷128*64单色液晶显示屏，界面设计简单、直观，可以使用户操作自如，实时监测SVG的运行状态、补偿效果及异常情况，并可记录谐振情况，以便更好的进行补偿。同时配有PC端监控软件，通过网口连接，可以在PC端方便的监控模块运行状态。

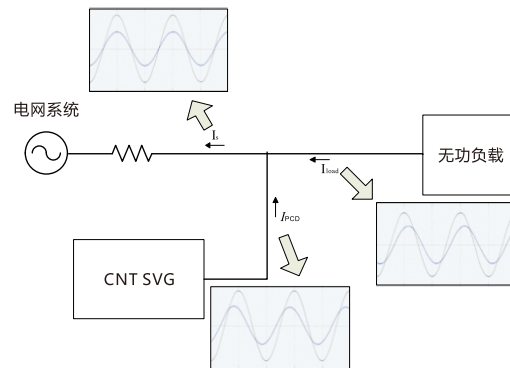
7.9 智能并机设计

多台SVG同时运行采用智能切入、切出，并根据负载情况自动分配各自容量进行无功补偿，提高总体补偿效率。

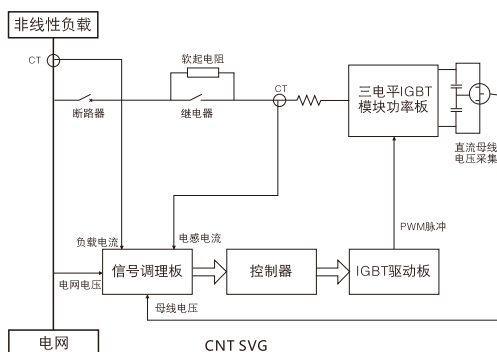
8 CNT SVG静止无功发生器工作原理

CNT SVG通过电抗器直接并联在电网上，根据电网电压和电流的相位和幅值关系，在CPU内计算出相应的感性或容性无功电流，通过PWM驱动IGBT发出大小相等、方向相反的无功电流，使目标功率因素趋近于1，实现动态无功补偿的目的。

外部工作原理图：



内部工作原理图：



9 CNT SVG静止无功发生器规格性能

技术特性	
核心算法	瞬时无功算法、DFT算法
控制方式	闭环控制，实现精准电流跟踪
功率拓扑	基于高性能IGBT的三电平NPC拓扑电路
显示功能	128*64单色液晶显示屏，显示直观，基于网口通信的PC端监控系统，调试更方便
功能指标	
三相平衡补偿能力	不平衡度<3%
无功补偿范围	-1~1
滤波范围	支持低次（2-13次）谐波电流补偿
快速响应时间	<50μs
全响应时间	<10ms
无功补偿能力	功率因数可达到0.99
运行指标	
输入电压	400V（-20%~+20%）
输入频率	50Hz（-5%~+5%）
开关频率	20kHz
整机效率	≥97.5%
运行温度	-10℃~50℃
噪声	≤60dB
制冷方式	智能风冷
保护功能	过压保护、欠压保护、短路保护、逆变桥反向保护、过补偿保护、故障报警、防雷保护等
海拔高度	小于2000米，2000米以上可降额使用
监控方式	
通讯接口	RS485，以太网，WiFi
通讯协议	Modbus
机械特性	
安装方式	壁挂式、机架式

10 CNT SVG静止无功发生器无功补偿应用对比

SVG与传统电容电抗补偿之比较

性能特点	SVG型补偿装置	电容电抗补偿装置	SVG型补偿装置的优势与特点
投切控制方式	IGBT构成的电流源型控制	接触器或晶闸管控制	传统补偿装置补偿投切频繁，使用寿命较短，一般在三年左右，且需要经常进行更换。
容量输出方式	动态连续调节	分组补偿	可动态快速连续调节无功输出，最大限度满足功率因数补偿要求，任意时刻的功率因数达到0.98~1.0。SVG的补偿原理和具体实现方式都更为先进。传统电容电抗无功输出容量呈台阶式，补偿容量不能连续可调，很难达到与系统无功完全平衡，容易造成过补或欠补的情况，补偿后的功率因数一般在0.8-0.95之间。
无功补偿能力	感性容性双向可调	只能提供感性无功	SVG的工作原理是通过控制IGBT发出无功电流，实时的动态监测，可以发出任何大小、任何方向的感性或容性无功电流，范围是-1到+1，相比传统电容电抗补偿的范围更广。
谐波特性	不需增加滤波支路情况下，具备滤除谐波的能力	自身会放大谐波，必须配备各次滤波支路	SVG在不需增加滤波支路情况下，对背景谐波具备治理能力。可完全滤除13次及以下谐波，可滤除变频器产生谐波，或滤除背景谐波防止其对变频器的影响。传统电容自身放大谐波，必须配备滤波器组滤除自身谐波才能工作；若需要同时滤除背景谐波，还需要增加滤波器容量。
占地面积	小	大	SVG: 控制、启动、IGBT阀体、连接电抗器、一组固定电容装置构成；SVG型的占地面积小一半左右。
运行安全性	可控电流源	阻抗型，易谐振	SVG是直接电流控制，电流输出可以限幅，不会发生谐振或谐波电压放大，安全性高。电容电抗型补偿，在长期运行过程中，系统运行情况改变、电抗器、电容器参数发生变化，都易导致谐波电压放大，影响系统安全性。
闭环响应速度	10ms以内	40~60ms以内	SVG响应速度快，具备超强无功补偿与谐波滤除作用。SVG采用新型电力电子器件IGBT，开断时间小于2us，与传统型电容电抗补偿相比，相差1000倍以上，导致SVG响应速度更快。
无功调节方式	直接控制输出无功电流	电容器组的投入与切除	输出无功补偿电流不随母线电压下降而下降。加上SVG的响应速度快，使得同容量的SVG的动态补偿及电压稳定控制能力是同容量传统补偿的1.2倍以上。
可靠性、可维护性	模块化，设计与组装简单	复杂，占地面积大	SVG可靠性高，维护量小：满足IGBT功率模块N-1运行方式，即一个功率模块故障后，整个设备仍可继续运行在额定容量。

11 CNT SVG静止无功发生器产品选型

产品型号	CNT SVG	CNT SVG
补偿无功容量(kvar)	50	100
输入电压 (V)	400V (-20%~+20%)	
输入频率 (Hz)	50Hz (-5%~+5%)	
接线方式	三相三线 / 三相四线	
安装方式	机架式 / 壁挂式	
进线方式	上 / 后进线	
净重 (KG)	35	55
CT (开口)	100/5~10000/5	
并联台数	不限	
防护等级	IP20, 其余IP等级可以定制	

12 订货须知

订货时要注明：

- 12.1 型号；
- 12.2 安装方式；
- 12.3 结构形式；
- 12.4 系统图和控制原理图；
- 12.5 有特殊要求可协商解决。