



创名牌产品 争行业第一

Create name brand products and strive to be No. 1 in this industry



尤耐特电气
UNT Electric



通用电能质量产品及解决方案

电能质量/电力拖动/储能产品/保护测控系列产品专业制造商



地址：河北保定国家高新区向阳北大街2777号

电话：0312-5901352 5901355(销售部)

0312-5901527 5901367(技术部)

客服：400-8550-333

传真：0312-5901354

E-mail: unt@bdunt.com

Http: //www.chbdunt.com

版本：V4.3



(微信公众号)



(扫描二维码登陆公司网站)

企业简介

企业荣誉

第一章 电能质量概述01

- 一、为什么要提高电能质量.....01
- 二、提高电能质量后的直接效益.....01
- 三、电能质量相关国家标准.....02
- 四、电能质量产品及解决方案.....03

第二章 通用电能质量产品06

- 一、UNT-APF有源电力滤波器06
- 二、UNT-SVG静止无功发生器11
- 三、UNT-TSC型动态无功补偿装置17
- 四、UNT-ATSC/ ASVG智能滤波补偿器
 UNT-STSC智能动态无功补偿器.....23
- 五、普通型无功补偿装置.....26

附录 部分工程业绩31



通用电能质量系列产品（谐波治理）

- UNT-APF有源电力滤波器
- UNT-SVG静止无功发生器
- TSC型动态无功补偿装置
- TSC型晶闸管阀组及专用控制器
- UNT-ATSC/ASVG智能滤波补偿器
- UNT-STSC智能动态无功补偿器
- UNT-GW高压无功补偿装置
- UNT-DW低压无功补偿装置

储能系列产品

- 高压级联储能产品
- 低压储能产品

电力拖动系列产品

- UNT-HVSS中高压固态软起动柜
- UNT-LVSS系列低压固态软起动器
- UNT-VFD650系列低压变频器

中性点接地系列产品

- UNT-BZG型变压器中性点接地电阻柜
- UNT-FZG型发电机中性点接地电阻柜
- UNT-DZ型低压中性点接地电阻器
- UNT-TNP-110/220型中性点接地保护装置

保护监控系列产品

- UNT-ECS2000厂用电监控系统
- 通讯管理机
 UNT-CMII通讯管理机
 UNT-CMP通讯管理屏
- 低压保护测控系列产品
 UNT-DZY-7100线路综合保护测控装置
 UNT-DZY-7200电动机综合保护测控装置
 UNT-DZY-6300备用电源自投装置
 UNT-PCK智能PC测控装置
- 智能PT保护监测系列
 UNT-MMI-B智能MCC控制保护管理装置
 UNT-MMI-B-S智能MCC控制保护管理装置
 UNT-MMI-B-Y智能MCC控制保护管理装置
 UNT-MCS-600智能电机保护测试仪
 UNT-LJK零序电流互感器
 UNT-NMI智能网络仪表
 UNT-BC系列单/三相仪表
- UNT-LPD系列漏电保护继电器产品
- 高压保护测控系列产品

智能电弧光保护系统

- UNT-EAP智能电弧光保护系统

箱变智能监控系列产品

- UNT-BMC-3000(F/G/T) 箱变智能监控装置



COMPANY >>> PROFILE 企业简介

保定市尤耐特电气有限公司成立于2003年，坐落于保定国家高新技术产业开发区，工业园区占地面积50余亩。公司专业从事电能质量治理、电力电子与电力传动设备、储能产品、高低压综合配电自动化等领域产品的研发、生产、销售与服务，是国家高新技术企业与软件企业。2016年河北省发展和改革委员会挂牌成立“河北省工程实验室”，为我公司的科技创新提供了平台，并输出多项科技成果。

紧紧围绕国家智能电网与新能源的建设，公司始终将技术创新作为战略核心，不断开拓进取。作为国内智能终端设备的领跑者，我们在高低压配电综合自动化领域持续提升产品品质，截至2020年底，共取得40余项科学技术成果，千余项电厂业绩，满足了3000多位客户的需求，产品在国内市场占有率名列前茅，并远销东南亚、欧美等多个国家。公司拥有自主知识产权58项，其中专利30项，软件著作权28项，并且多项核心技术达到国内领先水平。目前已成为国内电力自动化与电力电子领域的知名供应商，在智能电网、新能源的节能降耗与运行保障方面做出了杰出贡献。

秉承“筑名牌企业，做电力精品，产业回报社会”的发展理念，公司积极承担社会责任，我们通过产学研合作平台，将领先的科研成果转化为社会生产力，产品对节能降耗、维护电网安全与稳定起到关键作用；公司采用清洁环保的生产工艺，为建设低碳经济做出一份努力；支持青少年创新教育，是河北省青少年创新教育示范基地；重视社会责任，支持公益事业，以能源与科技之光点亮希望。

战略引领发展，梦想成就未来。尤耐特电气将始终如一地肩负“创造完美和谐的电力生活”的光荣使命，传承优良的企业文化，追求卓越，回报社会，为推动我国能源发展方式转变，推进低碳经济与环境友好型社会建设贡献力量。

■ 发展愿景

成为国内电气行业的领跑者与国际知名的电气企业集团，为智能电网、低碳经济、环境友好型社会的建设做出有力贡献。

■ 发展战略

紧紧围绕国家智能电网与新能源的建设与发展，致力于电力电子与保护监控技术的应用与研究，大力开发柔性交流输电产品，从技术创新、市场开发、管理运营、文化建设四方面来提升公司整体实力，打造电气行业知名品牌。



Enterprise Authentication
企业资质

Honors witness strength Strength witness brilliance
荣誉见证实力 实力见证辉煌



第一章 电能质量概述

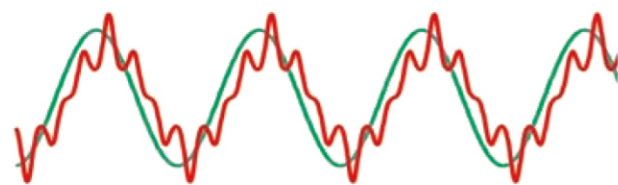
一、为什么要提高电能质量？

- ◆ 电压过低导致设备停止工作，电压过高导致设备烧毁；
- ◆ 中性线电流过大会带来火灾隐患；
- ◆ 变压器由于谐波影响导致温升过高、使用寿命降低，甚至导致变压器烧毁；
- ◆ 谐波过大影响灯泡使用寿命，影响通讯质量，导致某些精密仪器不能正常工作、导致电缆发白、老化严重、导致线路损耗大；
- ◆ 谐波过大导致设备的损坏、停机、数据丢失、后期维护费用高；
- ◆ 功率因数偏低、无功罚款、整体效率低……

二、提高电能质量后的直接效益

谐波治理

- ◆ 提高电网输、配电过程效率；
- ◆ 滤除谐波，降低中性线的发热，降低安全隐患；
- ◆ 延缓电缆绝缘老化，延长使用寿命；
- ◆ 避免补偿电容跳闸事故，为无功补偿与系统设备安全运行提供了保障，避免发生串联或者并联谐振，造成元器件损坏；
- ◆ 消除谐波引起的一些保护设备误动作，以及测量仪表的计量不准确；
- ◆ 消除谐波引起的通信系统的干扰，信号失真；
- ◆ 减少谐波造成的额外热损耗：
 - a、变压器的额外损耗，包括铁心的损耗和绕组导体的损耗；
 - b、线路的额外损耗，主要是线路电阻的热损耗。



无功补偿

- ◆ 对功率因数校正，可到 0.99，最大限度为客户争取国家的电费奖励，降低电费支出，提升效率；
- ◆ 改善电压质量，实现完美供电；
- ◆ 提高电力系统的静态和动态稳定性；
- ◆ 提升系统稳定性，减少电压和电流的不平衡；
- ◆ 对配电系统进行无功功率补偿，不仅可以降低设备的供电容量，减少投资，还可以降低线损，最重要的是提高功率因数，所以进行无功补偿是企业节能降耗的重要措施。

三相平衡

- ◆ 平衡三相电流，降低变压器和线路损耗，提高配电变压器出力；
- ◆ 减小中性线电流，降低配电变压器运行温度；
- ◆ 减小中性线电流，降低线损，降低电缆的绝缘老化，避免因此造成的火灾事故。

三、电能质量相关国家标准

- GB/T 12325-2008 供电电压允许偏差
- JB/T 11067-2011 低压有源电力滤波装置
- GB/T 12326-2008 电压波动和闪变
- GB/T 14549-1993 公用电网谐波
- GB/T 15543-2008 三相电压允许不平衡度
- GB/T 15945-2008 电力系统频率允许偏差
- GJB 9001B-2009 国军标质量管理体系
- GB/T 18481-2001 暂时过电压和瞬态过电压
- IEC 61000-4 电磁兼容性
- GB 17625.1-2003 低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每相输入电流≤16A）
- GB 17625.2-2007 对额定电流不大于 16A 设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限值
- GB/Z 17625.3-2000 对额定电流大于 16A 设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限值
- GB/T 10236-2007 半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则
- GB/Z 17625.4-2000 中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估

四、电能质量产品及解决方案

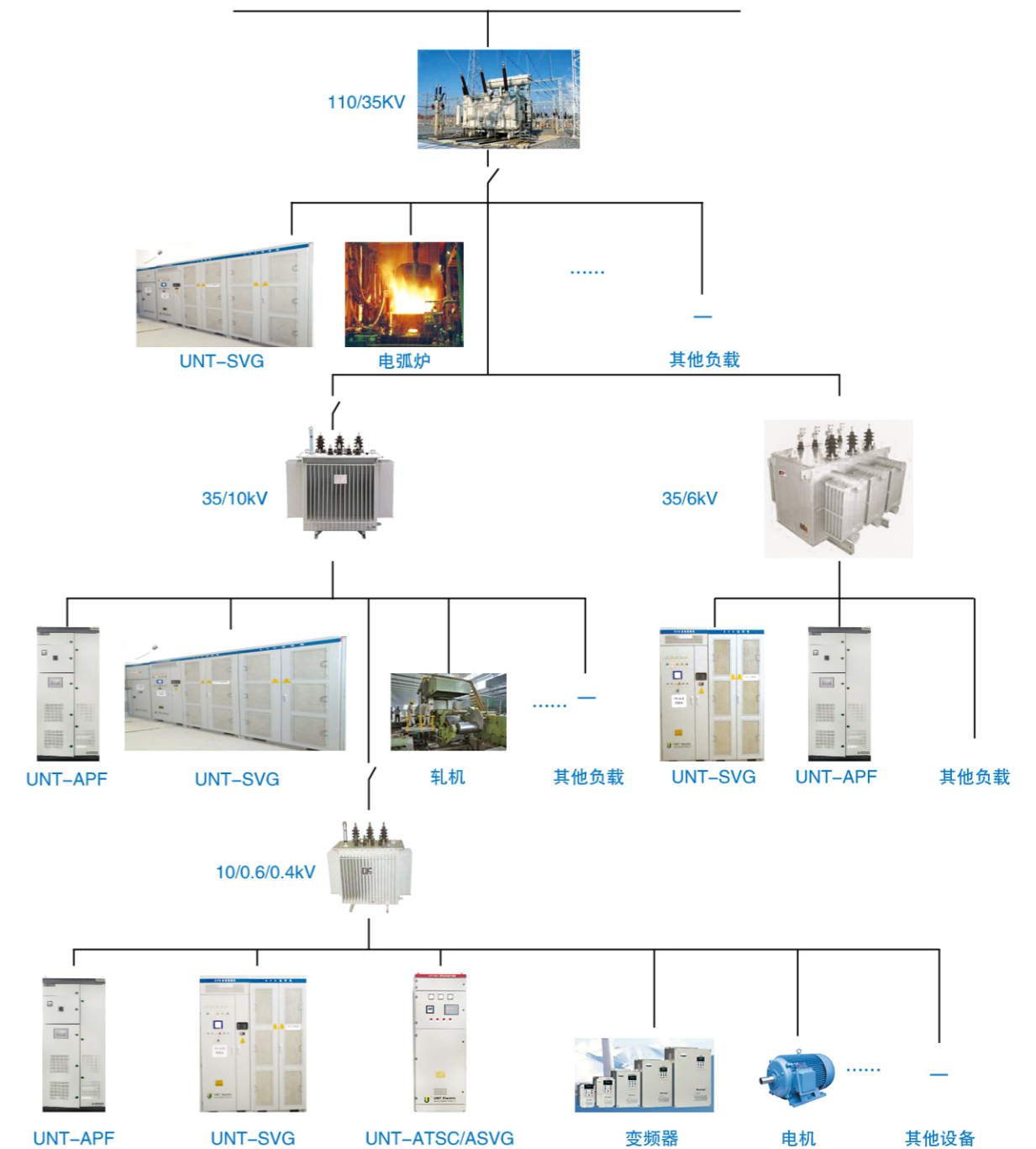
为创造完美和谐的电力生活尤耐特在行动——为您提供全系列的电能质量产品及解决方案

我公司生产的电能质量产品广泛应用于 35kV 到 0.4kV 电压等级的配电系统，全面提高用户的电能质量，保障用户的用电安全。

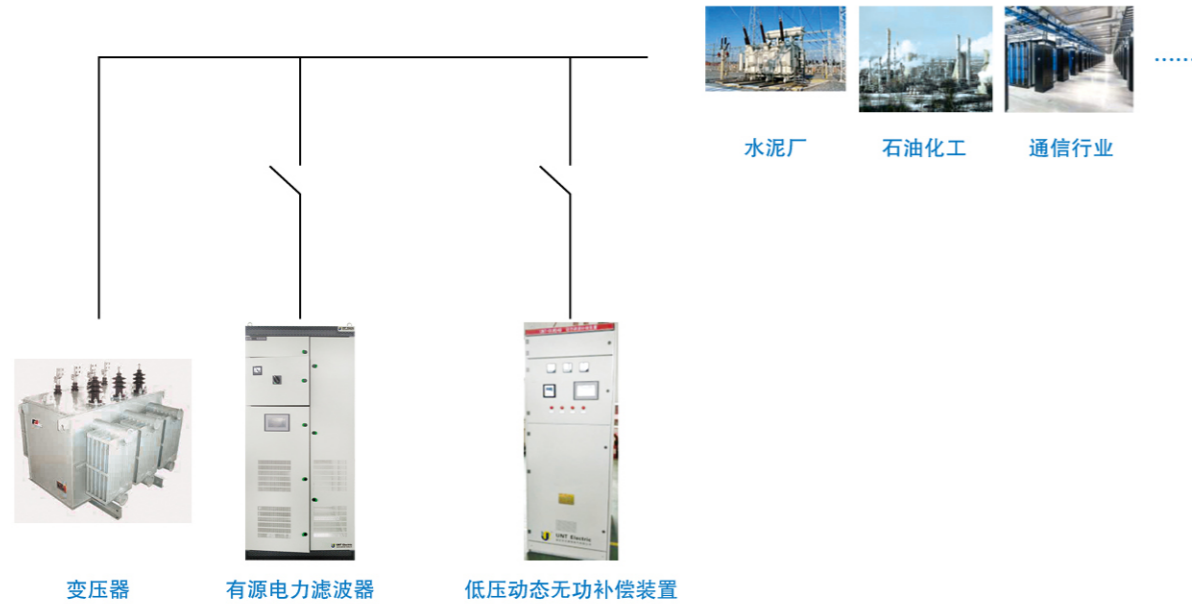
为创造完美和谐的电力生活尤耐特在行动——为您提供全系列的电能质量产品及解决方案

我公司生产的通用电能质量产品采用先进的电力电子技术，提供谐波、无功、三相不平衡补偿成套设备。通过详细了解现场需求，为客户量身定制最佳方案。

电能质量产品的设计灵活，应用广泛，为您提供超强的用户体验。

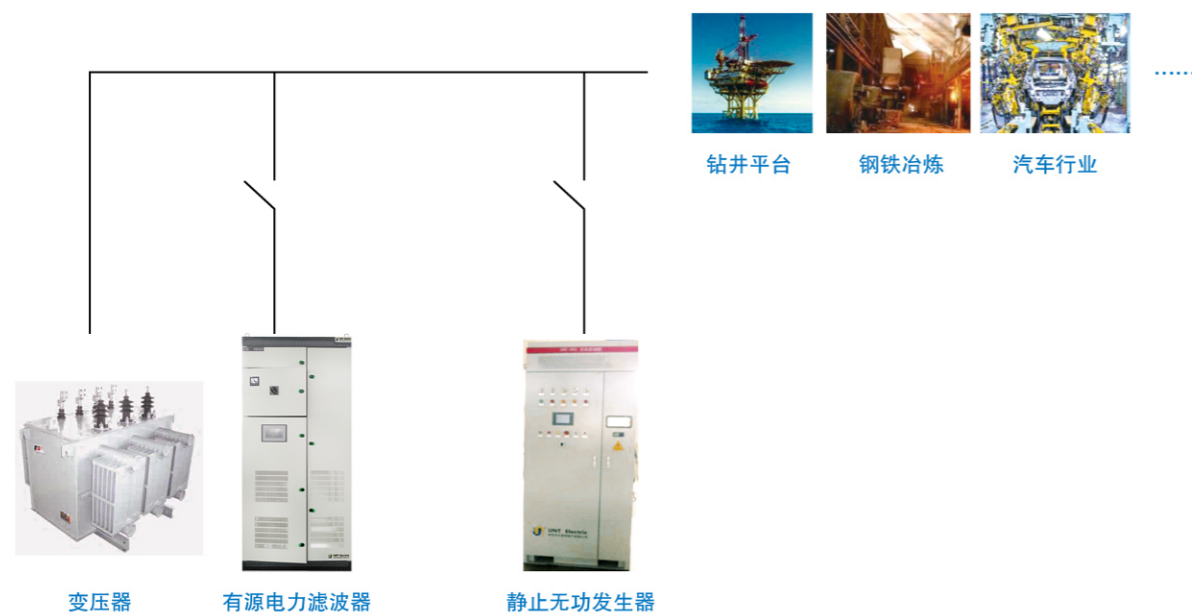


APF+TSC (UNT-ATSC)



针对无功补偿容量较大，谐波含量大，但是客户对于成本控制严格。
APF+TSC 同时滤除部分 13 次以下谐波，APF 配合滤除 2~61 次谐波，有效降低了成本，保障客户的电能质量。

APF+SVG (UNT-ASVG)



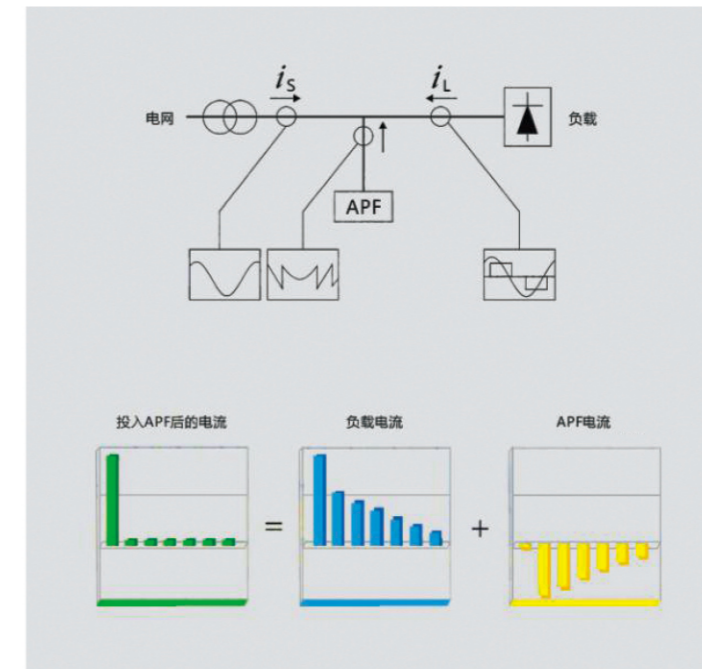
针对无功补偿容量较大，电流畸变严重的场合。
SVG 补偿系统无功，APF 抑制电网谐波电流，改善电网电压，两者各司其职。

第二章 通用电能质量产品

一、UNT-APF 有源电力滤波器

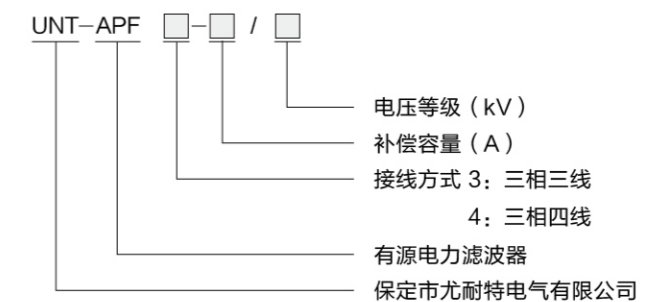
工作原理

有源电力滤波器 (APF: Active Power Filter) 以并联的方式接入电网，通过实时检测负载的谐波和无功分量，采用 PWM 变换技术，将与谐波和无功分量大小相等，方向相反的电流注入供电系统中，实现抑制谐波，动态补偿无功的功能。



工作原理

产品选型



产品特点

最省电—无级变速风机设计，整机效率更高；
易维护—模块化设计，任意组合安装，支持热插拔；
易管理—通过手机 app 远程操控，参数编辑，远程维护。

- ◆ 可补偿 2 ~ 61 次谐波，也可选择其中特定次谐波进行单独补偿；
- ◆ 补偿方式灵活：①只补偿谐波；②只补偿无功；③谐波和无功全补偿；
- ◆ 具备远程通讯接口，可通过 PC 机实时监控；
- ◆ 响应时间 ≤ 10ms，线性补偿；
- ◆ 整个补偿过程全自动检测运行，如若重启运行会有自我诊断功能，故障消除后，自动投入使用；
- ◆ 具备谐振预判功能，避开系统可能发生谐振的谐振点；
- ◆ 具有人性化的人机交互界面，可通过显示界面看到系统的实时电能质量信息（电压 / 电流波形、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波等），操作简单，可以远控，也可以本控，大大减少人力成本；
- ◆ 模块化散热风机采用独特的控制方式，实现无极调速，随着设备的容量输出，散热风机会自动调整风机转速，低噪音低损耗；
- ◆ 扩机并联最多可达 10 台；
- ◆ 智能化控制电路，具备完善的保护功能（如过压、欠压、过热、过流等）可靠性高；
- ◆ 先进的功率变换技术，灵活的补偿方式，操作简单；
- ◆ 标准模块化设计，缩短交付周期，同时提高了使用的可靠性和可维护性。



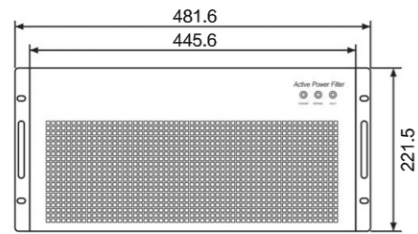
产品参数

型号	APF3 系列	APF4 系列
单模块容量	25A, 50A, 100A	
整机容量	100A, 150A, 200A, 240A, 300A, 400A, 500A	
供电电源电压	400 × (1 ± 20%) V 或 600 × (1 ± 20%) V	
供电电源频率	50 × (1 ± 10%) Hz	
可滤除谐波次数	2 次 ~ 61 次，消除全部或选定次数的谐波	
滤波次数设定	可对每次谐波进行单独设定	
效率	可高达 98%	
中性线滤波能力	—	一倍至三倍相线谐波电流
全响应时间	≤ 10ms	
补偿方式	谐波补偿、无功补偿或谐波无功同时补偿	
并网运行能力	整机最多 10 台	
有功功率损耗	< 3% 设备额定输出容量	
显示功能 (用户界面)	1、功率、功率因数、电压电流值，电流总畸变率、频谱图，电流波形 2、负载电流值、滤波器输出电流值 3、运行方式设定、干节点设置、故障信息及运行时间查询	
保护方式	输入过欠压，输入错缺相，过流、过热，直流母线过欠压，过载自动限流保护	
冷却方式	强制风冷	
防护等级	IP20/IP52，更高防护等级可定制	
颜色	RAL7035 (可按要求提供其它颜色)	
进线方向	上进线 / 下进线	
安装环境	室内安装，建议安装海拔高度不超过 1000 米 (更高海拔可降容使用)	
设备尺寸 W × D × H(mm)	模块：442 × 425 × 88(25A)；442 × 636 × 177(50A)；440 × 617 × 222(100A) 整柜：800 × 800 × 2200	
模块重量	10kg(25A)、30kg(50A)、40kg(100A)	
环境温度	工作温度：-25℃ ~ 50℃ (更高环境温度可降容使用) 储藏温度：-40℃ ~ 60℃	
通讯	远程 RS485 / 以太网 / 通讯功能可选；上位机监控软件 (选配)	
适用范围	适用于带有中性线三相平衡的工业现场的电网系统，可滤除非零序谐波、补偿无功	适用于带有中性线的三相系统，可同时滤除流过相线和中性线的谐波

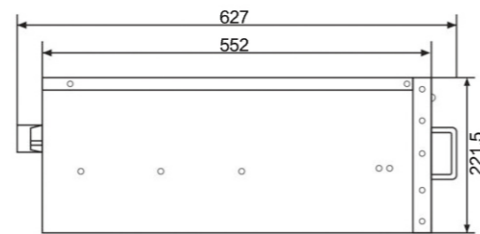
快速选型表

变压器容量 (KVA)	有源电力滤波器型号及数量	有源电力滤波器型号及数量
200	APF4-50/0.4	APF3-50/0.4
250/315	APF4-50/0.4	APF3-75/0.4
400	APF4-75/0.4	APF3-75/0.4
500/630	APF4-75/0.4	APF3-100/0.4
800	APF4-100/0.4	APF3-150/0.4
1000	APF4-100/0.4	APF3-200/0.4
1250	APF4-150/0.4	APF3-240/0.4
1600	APF4-200/0.4	APF3-300/0.4
2000	APF4-200/0.4	APF3-200/0.4 两台
2500	APF4-300/0.4	APF3-240/0.4 两台
适用范围	适用于商业中心、办公楼、数据中心、医院、酒店、剧场、银行、超高层等单相负载较多的场合	适用于化工、冶金、通信、纺织、单晶硅、造纸、印刷、烟草、汽车、港口等三相负载较多的工业场合

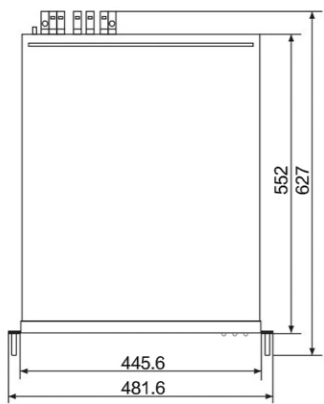
模块外形尺寸图



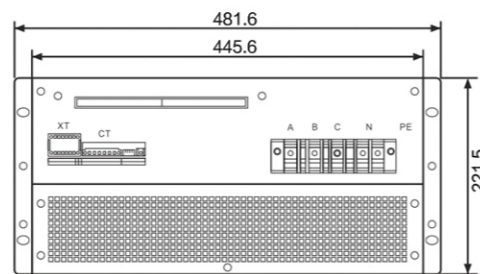
50A 插箱式机箱正视图



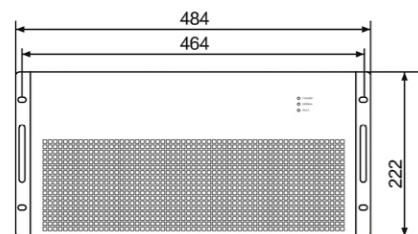
50A 插箱式机箱侧视图



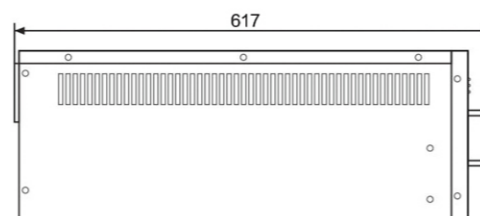
50A 插箱式机箱俯视图



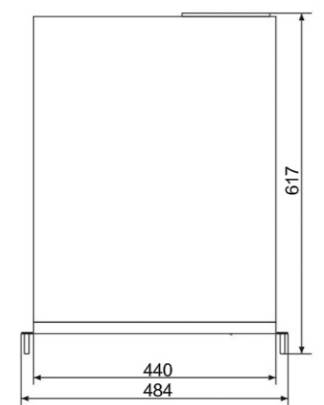
50A 插箱式机箱后视图



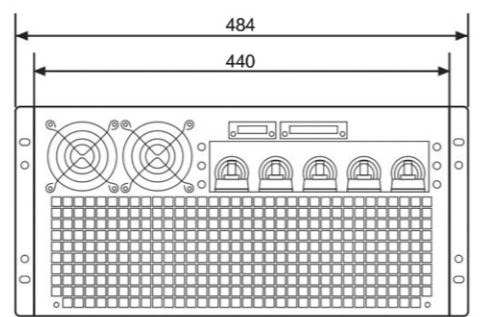
100A 插箱式机箱正视图



100A 插箱式机箱侧视图



100A 插箱式机箱俯视图



100A 插箱式机箱后视图

产品典型应用



应用于医疗行业



应用于造纸行业



应用于焊管行业



应用于汽车制造行业



应用于通信行业



应用于制药厂



用于轨道交通行业



用于纺织行业



用于化工行业



用于光伏行业



用于钢铁行业



用于石油钻井平台

二、UNT-SVG 静止无功发生器

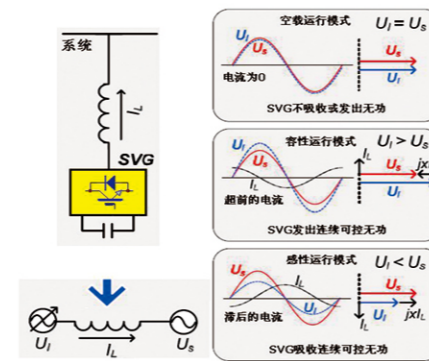
SVG (又称 STATCOM) 是 FACTS 元件中一种十分重要的关键设备, 面临巨大的研究机遇与应用前景。近年来, 保定市尤耐特电气有限公司紧抓发展机遇, 依据国家电网发展规划逐步调整公司的发展战略, 与清华大学柔性系统输电研究所变流技术专家团队紧密合作, 成功推出了容量达 100Mvar 的 SVG 系列产品, 取得了良好的应用业绩。

随着国家电网建设的迅速发展, 公司又研发出了国内具有先进技术水平变电站专用 SVG, 该产品应用了多项专利技术, 实现了高可靠性、免维护, 达到了变电站无人值守的要求, 受到广大用户的一致好评。

UNT-SVG 静止无功发生器属于柔性交流输电系统 (FACTS) 中的电压稳定及无功补偿装置, 它以大功率三相电压型逆变器为核心, 接入系统后, 发出或吸收所需无功电流, 以达到补偿无功和抑制谐波为目的, 它主要由连接电抗器 (耦合变压器)、起动控制柜、功率柜等部分组成。

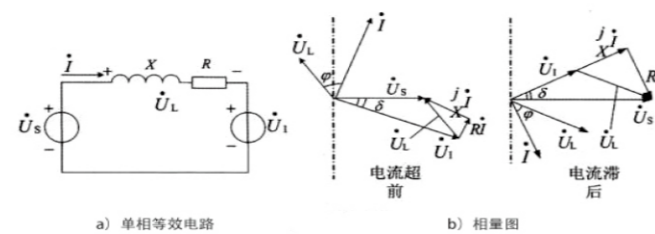
工作原理

静止无功发生器 (SVG-Static Var Generator) 属于柔性交流输电系统 (FACTS) 中的电压稳定及无功补偿装置, 也可用于输电系统的潮流控制。它以大功率三相电压型逆变器为核心, 接入系统后, 与系统侧电压保持同频、同相, 通过调节逆变器输出电压的幅值与系统电压幅值来确定输出功率的性质, 当其幅值大于系统侧电压幅值时可以提供容性无功, 反之, 则提供感性无功。



SVG 的运行模式及其补偿特性

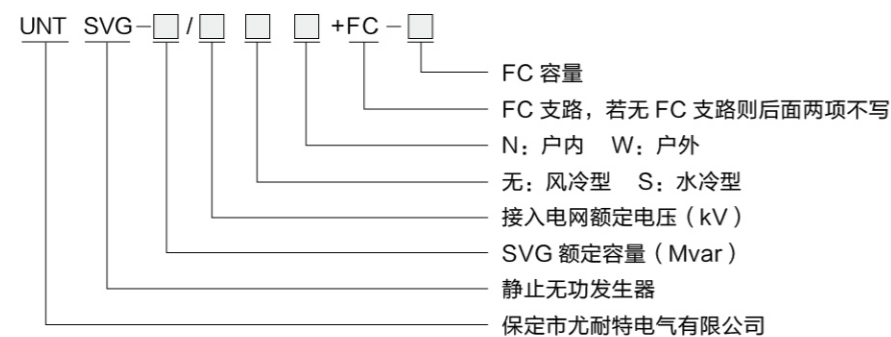
连接电抗器的损耗和变流器本身的损耗 (如管压降 / 线路电阻等), 并将总的损耗集中作为连接电抗器的电阻考虑, 则 SVG 的实际等效电路图与其电流超前和滞后工作的相量图如下图所示。



SVG 等效电路及工作原理

产品选型

型号定义



产品系列

型号	额定容量 (Mvar) (“□”表示)	冷却方式	柜体尺寸 宽 × 深 × 高 (mm)	电抗器类型
UNT-SVG-□/0.4	≤ 0.5	风冷型	2100 × 1500 × 2200	—
	0.5 ~ 1	风冷型	2900 × 1500 × 2200	—
UNT-SVG-□/6	1.0-2.0	风冷型	3300 × 1400 × 2400	铁芯电抗
	3.0	风冷型	3400 × 1400 × 2400	铁芯电抗
	4.0-5.0	风冷型	4800 × 1400 × 2400	铁芯电抗
	6.0-7.0	风冷型	3600 × 1400 × 2400	空芯电抗
	8.0-12.0	风冷型	5600 × 1400 × 2600	空芯电抗
UNT-SVG-□/6	1.0-9.0	水冷型	5200 × 1400 × 2400	空芯电抗
	10.0-15.0	水冷型	5800 × 1400 × 2400	空芯电抗
UNT-SVG-□/10	1.0-5.0	风冷型	4500 × 1400 × 2600	铁芯电抗
	6.0	风冷型	3400 × 1400 × 2600	空芯电抗
	7.0-8.0	风冷型	6900 × 1400 × 2600	铁芯电抗
	9.0-10.0	风冷型	5600 × 1400 × 2600	空芯电抗
	11.0-12.0	风冷型	5700 × 1400 × 2600	空芯电抗
	13.0-21.0	风冷型	9500 × 1400 × 2600	空芯电抗
UNT-SVG-□/10	1.0-10.0	水冷型	5200 × 1400 × 2400	空芯电抗
	11.0-15.0	水冷型	5800 × 1400 × 2400	空芯电抗
	16.0-25.0	水冷型	8700 × 1400 × 2400	空芯电抗
UNT-SVG-□/35	8.0-21.0	风冷型	14500 × 1800 × 2100	空芯电抗
	22.0-42.0	风冷型	26200 × 1800 × 2100	空芯电抗
	43.0-70.0	风冷型	47800 × 1800 × 2100	空芯电抗
	71.0-80.0	风冷型	52400 × 1800 × 2100	空芯电抗
UNT-SVG-□/35	1.0-30.0	水冷型	9500 × 5000 × 2700	空芯电抗
	31.0-60.0	水冷型	13000 × 4500 × 2700	空芯电抗
	61.0-85.0	水冷型	11500 × 7900 × 2600	空芯电抗
	86.0-100.0	水冷型	16000 × 7400 × 2600	空芯电抗

注意:

- I、容量 (Mvar) 表示从感性无功到容性无功动态调节范围内的额定调节容量。
- II、风冷型柜体高度不含风机高度 (约 450mm)。
- III、设备使用空芯电抗无电抗柜, 需另外规划摆放空间。
- IV、以上产品尺寸为户内型并柜后总体尺寸, 若户外安装, 产品尺寸以户外箱体尺寸为准。
- V、若涉及表中未列出容量或电压等级的产品, 请与厂家联系。
- VI、以上尺寸仅供参考, 公司保留对产品升级和改进的权利, 若有产品尺寸变更恕不另行通知。



产品特点

- ◆ 以大功率 IGBT 模块为逆变开关元件，减少串联模块数，缩短各 H 桥模块直流电压时间，抑制模块直流电压不平衡及谐波畸变率，提高可靠性；
- ◆ 采用 SPWM 技术与 SHE 算法相结合，输出电流总谐波畸变率 $\leq 3\%$ ；
- ◆ 采用多处理器并行运算，缩短采样控制时间，提高动态响应速度，响应时间 $\leq 5\text{ms}$ ，对快速冲击负荷具有很好的补偿效果，同时对闪变具有很强的抑制作用；
- ◆ 以 FPGA 控制 IGBT 门极驱动脉冲，控制精度可达 0.005 度，无功输出平滑连续；
- ◆ 面向电力系统设计的控制策略包括快速电压控制、恒定电压控制、电压优先恒定无功控制、电压优先恒定功率因数控制等可选控制方式及其它用户定制控制方式；
- ◆ 各 H 桥单元均采用先进的叠层母排设计，模块式结构，互换性良好；
- ◆ 一次回路与二次控制接口为光纤连接，抗干扰能力强，稳定性良好；
- ◆ 具有主从控制能力，方便支路并列扩容；
- ◆ 占地面积小，设备控制柜和启动柜合并为一个综合控制柜；对于采用耦合变压器型 SVG，采用了电抗器和耦合变压器合一的设计方法，极大降低了设备总体占地面积；
- ◆ 配备高智能化的温湿度控制系统，在低温运行环境下，加热热量分布均匀，除湿性能优越，为设备提供最佳运行环境；
- ◆ 所有关键控制部件均具有自主知识产权，可为用户提供深度技术服务和全方位技术支持；
- ◆ 补偿范围灵活：可实现任意组合的补偿范围，利用 SVG 的从感性到容性连续变化的特点，配合固定电容器组可构成任意范围的连续补偿；
- ◆ 适合高寒、高温、高海拔等应用场合。

产品组成

UNT-SVG 静止无功发生器主要由启动控制柜、功率柜、连接电抗器、耦合变压器（根据需要）等部分组成，结构简单，集成化程度高。

● 启动控制柜

启动控制柜主要由主控制器、触摸屏、PLC、互感器、真空开关、充电电阻等组成，用来实现 SVG 的实时控制以及充电、并网等操作。监控系统实时计算电网所需的无功功率，实现动态跟踪和补偿，与上位机及控制中心进行通讯等。

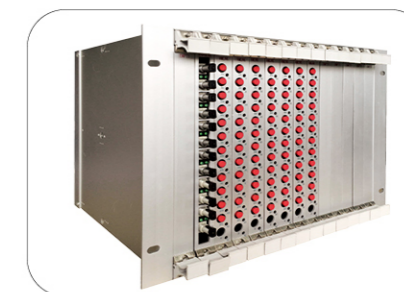
(1) 主控制器

主控制器采用 FPGA+DSP 相结合，计算速度快、冗余度高。它们都具有强大的数字信号处理能力，编程相互独立，数据通过内部通讯实现共享。主控制器主要包括逻辑控制、通讯等几部分，主要功能有：

- ◆ 无功电流（无功功率）检测
- ◆ 电流跟踪检测
- ◆ PWM 脉冲输出
- ◆ 测控保护、通讯
- ◆ 实时多模块协同控制



UNT-SVG 静止无功发生器



主控制器

(2) 真空开关和充电电阻

当主回路断路器合闸后，系统电压通过充电电阻对功率模块的直流电容进行充电，充电电阻能避免电流过大导致 IGBT 模块或直流电容损坏，当充电完毕后，闭合并网真空开关。

(3) 触摸屏

- ◆ 提供友好的全中文监控和操作界面；
- ◆ 实现远控功能，便于组网。

(4) PLC 模块

- ◆ 采用主流的西门子高性能 PLC 模块；
- ◆ 实现整套装置的操作逻辑；
- ◆ 监测并上传各级开关的状态。

● 功率柜

功率柜主要由功率模块组成，是静止无功发生器的主体部分。

SVG 采用级联 H 桥多电平结构，每相包含多台由大功率 IGBT 模块构成的功率模块，符合国际技术发展潮流，功率模块特点如下：

- ◆ 主电路采用链式串联结构，星型连接，每相由多个换流链模块组成；
- ◆ DC-link 电容采用加拿大著名品牌 EACO 薄膜电容，高耐压、无杂散电感，性能稳定可靠；
- ◆ 功率器件采用德国 EUPEC 顶级原装进口牵引级 IGBT 模块，抗电流、电压尖峰能力极强，安全性、可靠性高；
- ◆ 采用模块化设计，模块间互为冗余；
- ◆ 采用高效的强迫风冷散热技术，散热效率高；
- ◆ 旁路互取能技术，大幅降低故障率，提高系统整体稳定。

● 连接电抗器

- ◆ 用于连接 SVG 与电网，实现能量的缓冲；
- ◆ 减少 SVG 输出电流中的开关波纹，降低共模干扰。



连接电抗器

● 耦合变压器（可选）

- ◆ 将电网电压变为适合功率柜工作的电压；
- ◆ 实现高压与低压电气的隔离，增加系统可靠性。



耦合变压器

● 电容器组（可选）

- ◆ 设计成无源滤波支路，滤除特征谐波并提供容性无功功率；
- ◆ 利用 SVG 的从感性到容性连续变化的特点，配合固定电容器组可构成任意范围的连续补偿。
- ◆ 提高设备的性价比。

技术指标

● 工作条件

额定电压：66kV、35kV、27.5kV、10kV、6kV 等
 额定频率：50 ± 2%Hz
 安装场所：室内、室外，无爆炸性、腐蚀性气体
 存储温度：-45℃ ~ +75℃
 环境温度：室内 -25℃ ~ +50℃
 室外 -40℃ ~ +60℃
 环境湿度：≤ 90%，无凝露
 海拔高度：≤ 4000 米（4000 米以上需定制）

● 控制保护

控制参量：电压、无功功率、功率因数和频率
 控制方式：自动、手动控制
 控制精度：0.005 度
 人机界面：实时显示 PCC 母线运行数据、母线运行数据、运行状态、SVG 运行数据、阀组状态等
 保护功能：母线过压、欠压、缺相以及装置过流、过载、直流母线过压、IGBT 超温等

● 补偿性能

装置容量：-100MVar ~ +100MVar
 功率因数：≥ 0.98（补偿容量范围内）
 系统响应时间：≤ 5ms
 平均损耗：< 0.3%
 谐波：满足电能质量公用电网谐波标准 GB/T14549-93

● 其它

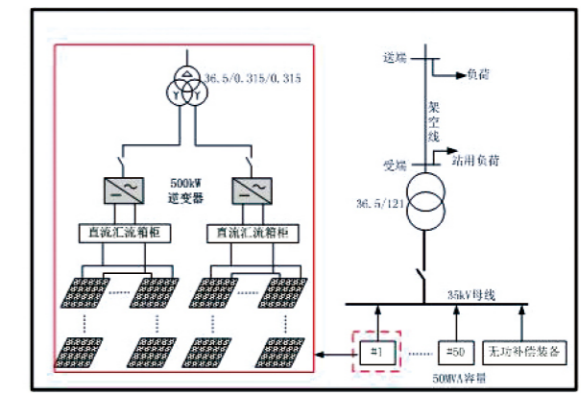
通讯功能：RS485 接口，Modbus RTU 通讯协议
 联接方式：级联式，连接电抗器（耦合变压器）隔离式
 冷却方式：（热管 +）强迫风冷
 防护等级：IP54（室外）

应用领域

远距离电力传输、高频焊机、中频炉、冶金行业、汽车生产线、钻井平台、风、光发电站、电弧炉、电力机车供电的牵引变电站、港口、煤矿的大型提升机、国防、航天、智能楼宇、屋顶光伏、分布式光伏系统等。屋顶光伏、分布式光伏装机规模小，资源分散，自身受天气环境影响较大，容易造成电网电压波动。需要稳定供电电压并滤除谐波和补偿无功功率。

产品典型案例

新能源的太阳能发电的光伏行业中主要是逆变器及升压变本身产生一定的无功功率，依据设备本身层面来说就逆变器本身来产生一定的无功功率，影响逆变器的额定容量减少发电量，降低了逆变器的使用效率，逆变器无功加剧直流母线电压扰动影响最大功率追踪。对变电站而言逆变器和升压变需要补偿无功，需要向配电系统吸收无功，影响整个的配电系统的稳定性。



功率和电能				
	FUND	0:31:13	SP	←
	L1	L2	L3	Total
MU	0.32	0.32	0.33	0.98
MVA	0.61	0.57	0.60	1.78
MVAR	0.51	0.48	0.50	1.49
PF	0.50	0.52	0.52	0.51
Cosφ	0.53	0.56	0.56	
kArms	1.938	1.838	1.912	
U _{rms}	328.8	328.8	328.8	
12/09/09 15:22:49 230V 50Hz 3Φ WVE ENS0160				
VOLTAGE	ENERGY	TREND	HOLD	
2009/12/09 15:23				

治理前

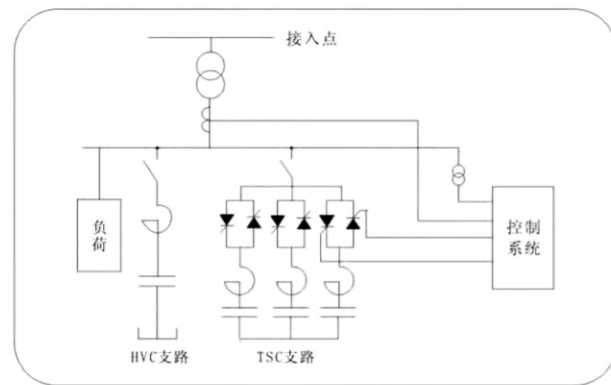
功率和电能				
	FUND	0:32:56	SP	←
	L1	L2	L3	Total
MU	0.33	0.26	0.37	0.97
MVA	0.35	0.28	0.40	1.03
MVAR	0.12	0.10	0.15	0.36
PF	0.85	0.82	0.85	0.84
Cosφ	0.95	0.94	0.93	
kArms	1.074	0.880	1.198	
U _{rms}	360.2	358.8	359.6	
12/09/09 15:24:32 230V 50Hz 3Φ WVE ENS0160				
VOLTAGE	ENERGY	TREND	HOLD	
2009/12/09 15:25				

治理后

三、UNT-TSC 型动态无功补偿装置

TSC 型高压动态无功补偿装置

我公司生产的 UNT-TSC 型高压动态无功补偿装置，采用大功率晶闸管串联组成高压交流无触点开关，实现对多级电容器组快速过零投切（小于 20ms），达到补偿过程无冲击、无涌流、无过度投切的效果。



一次系统图

UNT-TSC 型高压动态无功补偿装置的阀组触发采用光电触发方式，主电路与控制电路的信号采用光纤传输，实现一次系统和二次系统完全隔离，高可靠性，高安全性，技术达到了国际先进水平。

高压 TSC 晶闸管阀组

在 UNT-TSC 型高压动态无功补偿装置中，影响该产品的可靠性、稳定性以及快速补偿效果的关键部件就是晶闸管阀组及相关的控制系统。

经过多年无功补偿装置设计研发和多年现场运行经验，我公司研发了完全拥有自主知识产权的 TSC 型无功补偿装置，在该设备的晶闸管阀组上注入了我公司先进的设计理念，并应用了两项国家专利技术，保障了设备的运行稳定性和可靠性。



高压 TSC 晶闸管阀组

● 独特的阀组设计专利

★专利技术——晶闸管动态安全监测与保护装置（专利号：CN101232235A），通过动态逐周波监测晶闸管的安全容量，及时发现降容器件，并在瞬间对所有器件实施保护，避免设备崩溃和由此造成的巨大损失。



可控硅组件监测控制器

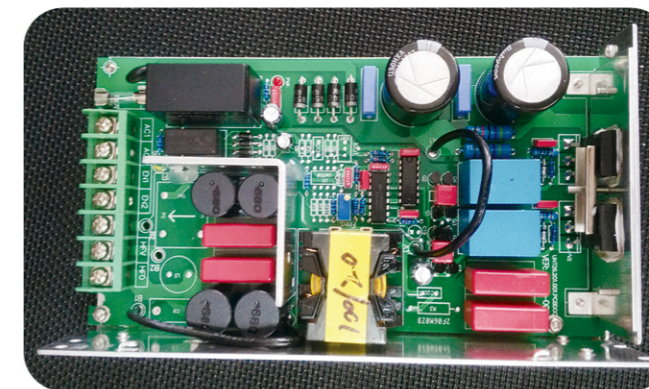
特殊说明：晶闸管的动态安全监测与保护十分关键，在国内外同行业中尚无此技术。此技术的应用极大的提高了设备可靠性和安全性。

本发明对 TSC 阀组的主要作用体现在如下几点：

- 1) 通过门极触发脉冲同时标的逐周波元件状态分析，识别组件中品质降低的元件，提高了设备的安全性。
- 2) 与上层控制连接的光纤根数少，降低设备制造的繁杂度。
- 3) 串联组件内各元件触发脉冲一致性良好，保证了触发脉冲的前沿同时性。
- 4) 能够动态识别每只可控硅元件降容，并在本周波内迅速封锁本组所有元件触发脉冲，避免因个别元件损坏造成整组元件集体失效的连锁反应出现，具有很高的应用价值。

★专利技术——晶闸管触发单元高频恒流源供电装置（专利号：CN101232236A），采用高抗干扰能力的数字触发器和光纤隔离，解决了高压绝缘和设备体积间的矛盾，确保设备在各种复杂工况下的安全可靠运行。

电源能量耦合仅需要一根承载高频恒流高压电缆穿过各个触发单元耦合互感器，彻底解决了高压主回路与低压控制回路的抗电隔离问题。



高频恒流源供电装置

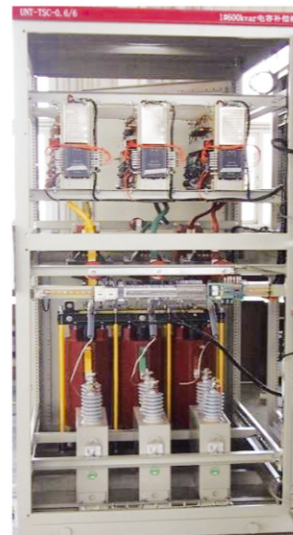
● 模块化设计

晶闸管阀组集成了触发板、晶闸管模块、高频恒流源以及可控硅组件监测控制器等。每个模块都单独设计，充分保证了设计、生产制造、质量控制的高效、可靠。

阀组体积小，重量轻，每相单独安装，抽屉式结构，可将阀组和电容电抗柜为一体，特别适用于空间受限的场合，模块化的设计使晶闸管阀组具备了安装灵活、拆卸维护方便、可互换性好、更换简单、可靠性高等优点。



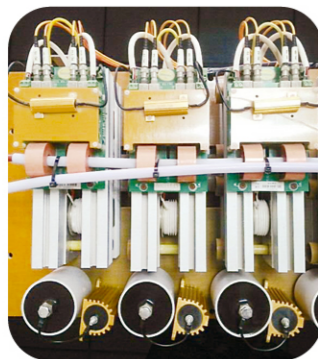
晶闸管阀组安装效果图



柜体效果图

● 高效的晶闸管散热系统

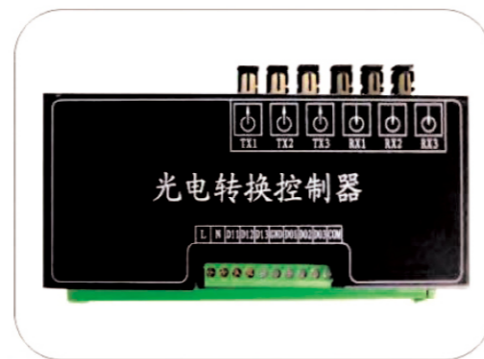
晶闸管阀组的散热系统采用大功率高效铝型材散热器，有效降低了晶闸管结温温度，提高了晶闸管运行可靠性，完全适合负载变化频繁，冲击性强的现场。并且晶闸管采用单管独立压接结构方式，提高晶闸管压接可靠性，维护方便性，晶闸管散热高效性。



晶闸管散热系统

● 灵活的适应性

我公司晶闸管阀组设计灵活，晶闸管阀组通过光电转换模块和外周主控制系统相连，阀组预留标准外部接口，既可以适用于我公司专门针对 TSC 型无功补偿设计的控制器，也可以适应不同用户自己的无功补偿控制器，只需要将控制信号通过光电转换模块传给晶闸管阀组，阀组自动判断过零点，及时将电容器投入到电网中。

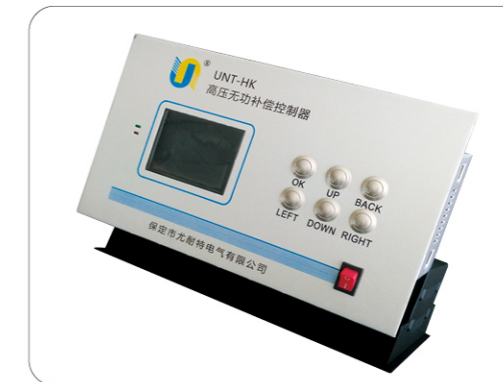


光电转换控制器

高压 TSC 专用控制器

根据我公司晶闸管阀组的特点，结合无功补偿装置现场运行的实践经验，研发出了专门适用于 TSC 型高压动态无功补偿装置的控制器，该控制器和普通高压无功补偿控制器相比，主要有如下特点：

- 1、灵活性强，每个支路不但容量可以单独灵活设定，支路性质也可根据要求设定成 TSC 支路或 HVC 支路。既可以适应 TSC 模式，也可以适应 TSC+HVC 综合模式。
- 2、响应速度快，TSC 支路响应时间 20ms，控制器输出端到阀组触发指令接收端完全电平传输，不受中间继电器响应速度及触点寿命限制，完全适应于快速冲击性变化负载工况。
- 3、保护更全面，除具备常规的过压保护、欠压保护、欠流保护、过流等保护外，还具备 TSC 阀组保护及自动闭锁等功能。
- 4、控制算法先进，控制器不但保证了补偿的快速性，而且通过优先级的设定又兼顾了补偿的灵活性和准确性，完全满足 TSC 或 TSC+HVC 等多种模式的应用。



高压无功补偿控制器

应广大成套厂家的要求，我公司将晶闸管阀组和控制器作为单独的产品提供给无功补偿厂家配套使用，和广大企业精诚合作，资源共享。我公司提供技术服务和详细的解决方案，可协助无功补偿生产厂家完成项目的设计和服务工作。

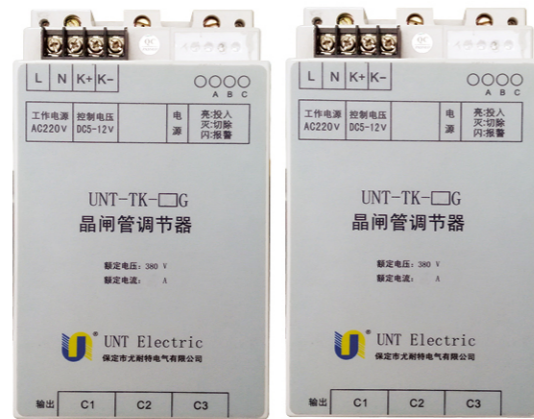


TSC 型低压动态无功补偿装置

我公司生产的 UNT-TSC 型低压动态无功补偿装置，采用晶闸管并联组成交流无触点开关，实现对多级电容器组快速过零投切（小于 20ms），达到补偿过程无冲击、无涌流、无过度投切的效果。

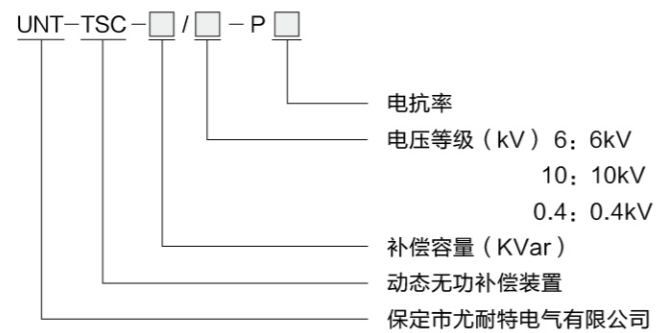


TSC 型低压动态无功补偿装置



晶闸管调节器

产品选型



例如: UNT-TSC-500/10-P6

即: 该 TSC 装置补偿容量为 500KVar, 用于电压等级为 10kV 的系统, 电抗率为 6%。

产品典型案例

项目背景: 某重点矿企业生产设备为采矿机、传送皮带、破碎机等设备, 远离变电站, 设备无功功率较大, 功率因数低, 功率因数变化速度快, 造成了供电变压器温度高, 噪声大, 严重影响配电系统和生产安全的可靠性。
治理方案: 针对上述情况, 我公司提供了一种新型的解决方案, 为了达到更好补偿效果, 采用了实时就地补偿, 容量为 2Mvar 的 TSC 型动态无功补偿装置对相应设备的无功进行治理。采用晶闸管无触点开关, 实现对多级电容器组快速过零投切（小于 20ms），达到补偿过程无冲击、无涌流、无过度投切的效果。



补偿前无功功率 Q 及功率因数 PF



补偿前无功功率 Q 及功率因数 PF



四、UNT-ATSC/ ASVG 智能滤波补偿器 UNT-STSC 智能动态无功补偿器

产品系列

UNT-ATSC——智能型滤波补偿器 (APF+TSC)

UNT-ASVG——智能型滤波补偿器 (APF+SVG)

UNT-STSC——智能型动态无功补偿器 (SVG+TSC)

UNT-ATSC/ASVG/STSC 产品通过智能控制器模块将有源模块和无源模块进行完美结合, 实现无死角的连续补偿。



UNT-ATSC



UNT-ASVG



UNT-STSC

和传统动态补偿对比

功能特性	传统动态无功补偿	ATSC/ASVG/STSC	SVG
控制方式	独立控制器, 控制分组投切	智能控制, 系统, 稳定、快速	智能控制, 最快, 最稳定
输出无功	分组输出, 有盲区	线性输出, 稳定平滑, 无盲区	全线性输出, 无盲区
补偿效果	0.95 左右	0.99 左右, 部分感性到全容性	0.99 以上, 全感性到全容性, 补偿范围最大
全响应时间	大于 100ms	小于 10ms	小于 5ms
滤波能力	特定次谐波	STSC 滤除特定次谐波 ATSC /ASVG 滤除 2-50 次谐波	需订制
三相不平衡	一般, 需要特殊设计	效果明显, 可以 100% 全功率输出, 解决三相不平衡问题	整机 100% 全功率输出, 解决三相不平衡问题
市场售价	价格混乱	价格适中偏上	价格昂贵
补偿容量曲线图	见图 1	见图 2	—

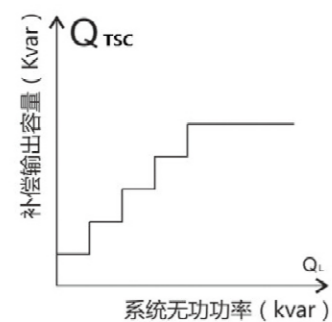


图 1-传统动态无功补偿设备

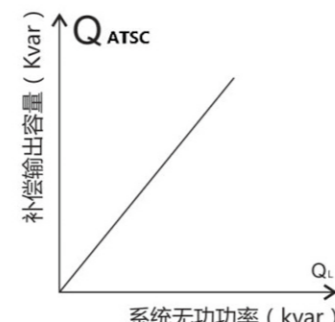


图 2-ATSC 补偿设备

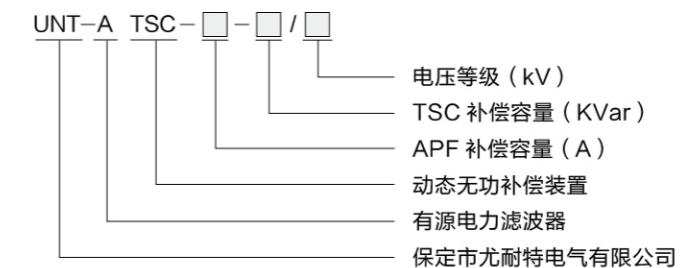
产品特点

多——效益最多、功能最多
快——响应速度快、维护快

好——线性补偿效果好、外观好、显示界面好
省——省钱省心

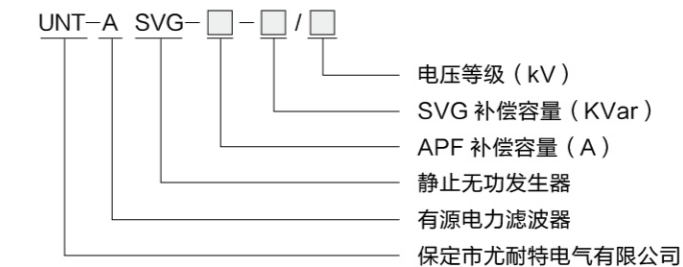
- ◆ 效益最多: 智能型工作方式, 提高整机寿命以及降低人力成本;
- ◆ 功能最多: 既可以补偿容性无功, 也可以补偿感性无功, 滤除系统谐波, 解决三相不平衡问题, 消除无功引起的电压波动, 在线检测系统的电能质量;
- ◆ 响应速度快: 10ms 以内将功率因数补偿到 0.99 左右;
- ◆ 维护快: 全模块设计, 自由组合, 随意拆装, 插拔设计, 最大程度降低设备的停机率;
- ◆ 补偿后功率因数实时可达 0.99 以上, 无投切震荡, 无补偿盲区;
- ◆ 智能控制系统, 混合型补偿方式, 从源头上保证既不会欠补偿, 也不会过补偿;
- ◆ 模块便于扩展, 减少前期投资浪费;
- ◆ 7 寸触摸屏, 完全人性化设计, 可以监控每一路 TSC 的工作状态, 让用户时时刻刻掌握设备的状态;
- ◆ 省去电容补偿控制器;
- ◆ 强大的分相补偿能力, 完全解决客户三相不平衡问题, 最大程度的降低系统线损, 给客户带来直接经济效益;
- ◆ 智能控制系统, 混合型补偿方式, 降低电容的投切时间及次数, 延长设备的使用寿命。

产品选型



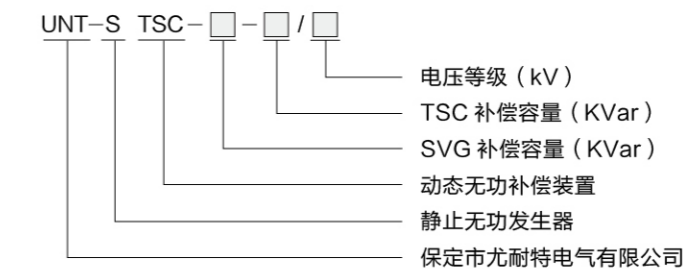
例如: UNT-ATSC-50-300/0.4

即: 该 ATSC 装置用于电压等级为 0.4kV 的系统, 滤波补偿为 50A, TSC 补偿容量为 300KVar。



例如: UNT-ASVG-50-300/0.4

即: 该 ASVG 装置用于电压等级为 0.4kV 的系统, 滤波补偿为 50A, SVG 补偿容量为 300KVar。



例如: UNT-STSC-100-300/0.4

即: 该 STSC 装置用于电压等级为 0.4kV 的系统, SVG 补偿容量为 100KVar, TSC 补偿容量为 300KVar。

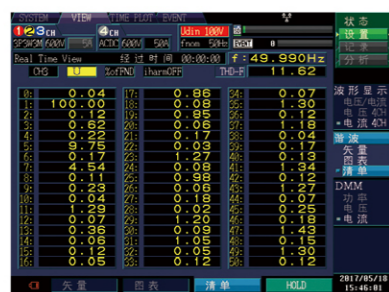
产品典型案例

某市第五化工厂有限公司配电室内变频器较多，配电系统谐波较大，原有的滤波装置补偿和滤波效果不明显，造成厂内配电系统安全可靠系数较低，配电系统稳定性较低，给生产稳定性造成巨大的隐患。

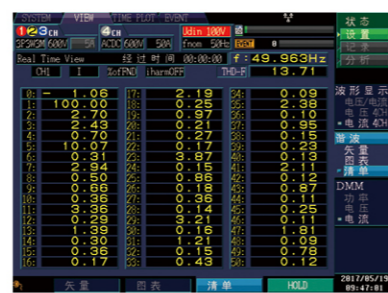
由于变频器属于非线性设备，在运行过程中会产生大量的谐波注入配电系统中，同时造成系统无功缺额较大，为了解决以上问题——谐波治理及无功补偿功率补偿。我公司结合实际测量的数据及现场低压配电负荷情况，做出以下治理方案：有源滤波器 + 静止无功发生器使用进行补偿，治理后效果明显。

设备运行后功率因数达到 ≥ 0.98

补偿前电压电流如下：



补偿后电压电流如下：



五、普通型无功补偿装置

UNT-GW 高压无功补偿装置

UNT-GW 系列高压无功补偿装置主要是由真空接触器或断路器、电容器、电抗器、电流互感器、放电线圈等器件及智能控制器组成，用于 6kV、10kV、35kV 变配电系统的无功自动补偿，例：冶金、化工、矿山、水泥等行业。该装置实时跟踪电网的运行状态，具有平滑补偿性能和最优的补偿效果，可以有效补偿线路无功功率，保证功率因数的稳定，降低线路损耗，提高变压器、线路的利用率，提高负载端的供电质量。并能根据客户要求采用户内或户外结构。户内可采用柜式、框架式，户外可采用箱式、围栏式。

技术特点

- ◆ 采用先进的智能逻辑控制技术，达到最佳的电压无功控制效果；
- ◆ 对多组电容器根据其不同的容量进行匹配投切，在此基础上进行循环投切，不仅保证了无功补偿达到最佳，同时均衡电容器、开关投切次数，延长开关和电容器组的使用寿命；
- ◆ 运行方式自适应，对多台变压器、多组电容器、多条母线的变电站的各种运行方式能自动识别，确定相应的操作策略；
- ◆ 专用微机保护单元，具备过压、欠压、过流、速断、三相不平衡等全面的保护功能，故障时切除并闭锁电容器；
- ◆ 完善的闭锁功能，可根据需要定义多种闭锁条件；
- ◆ 具有自动控制、手动操作、远方控制多种工作方式；
- ◆ 可与变电站自动化、调度自动化系统接口，采集实时信息，上传动作记录，远方设置参数；
- ◆ 每路配置电抗器，限制合闸涌流，抑制谐波，防止谐振；
- ◆ 安装、操作简单，运行可靠，维护方便；
- ◆ 产品器件均符合国家行业标准，经过多年工程的检验，性能稳定可靠。

功能介绍

补偿功能：装置主要采用单片机微机技术，采集计算线路或配电设备的电流、电压、有功、无功以及功率因数等数据，应用区域控制原理，控制投切电力电容器，实现无功功率自动补偿，并使电网功率因数调节至最优状态。

有载调压：对有载调压变压器，可实现对系统电压和无功的综合调控。可以综合也可以分别单独对有载调压变压器和电容器组进行闭环自动控制

集中和就地控制功能：装置支持无功功率的集中补偿和分散大容量（如泵机）的就地补偿，用户可以根据负荷的分散与集中程度，灵活地在系统中配置集中补偿设备和就地单机补偿设备。

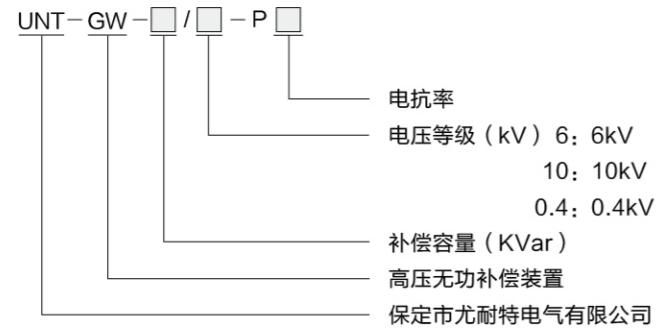
滤波功能：在用户负荷有谐波的情况下，可以针对性地投切滤波支路，能够滤除谐波对用户的干扰，消除对普通电容的谐波放大，杜绝谐振，并补偿无功功率

统计功能：方便地获知基于时钟的有关补偿统计数据，评估补偿效果，优化补偿装置。

保护功能：装置具备过压、欠压、过流、速断、不平衡、零序等完整的微机保护功能，为装置可靠运行提供有力的保证。

通讯功能：装置所用的无功补偿控制器配置标准通讯协议。支持基于 232 或 485 通讯口的互联。

产品选型



例如: UNT-GW-2000/10-P6

即: 该高压无功补偿装置补偿容量为 2000KVar, 用于电压等级为 10kV 的系统, 电抗率为 6%。

标准柜外形尺寸

补偿容量 Q (KVar)	进线柜尺寸: mm (宽 * 深 * 高)	电容柜尺寸: mm (宽 * 深 * 高)
Q ≤ 300		1200*1600*2300
300 < Q ≤ 1000	1000*1600*2300	1200*1600*2300
1000 < Q ≤ 2000	1200*1600*2300	1200*1600*2300
2000 < Q ≤ 3000	1200*1600*2300	1600*1600*2300

备注: 若安装容量超出单面柜的最大容量, 可以采用拼柜方式扩大容量。

我公司也可根据工程需求定制其它尺寸和形式的柜体, 未尽事宜请与我公司联系。

订货须知

- ◆ 一次系统图和平面布置图;
- ◆ 额定电压、变压器额定容量、主变二次侧电流互感器变比;
- ◆ 负荷特性: 冲击负荷、波动负荷或常规负荷;
- ◆ 无功负荷状况和功率因数, 月最高/平均/最低负荷、月平均功率因数;
- ◆ 目标功率因数, 或补偿容量、分组要求;
- ◆ 谐波含量和相关资料;
- ◆ 对有载调压变压器, 提供变压器各绕组电压等级、PT/CT 的变比、档位信息, 遥测、遥信及保护信号的采集方式、接口要求;
- ◆ 柜体结构形式、颜色、外形尺寸、安装尺寸;
- ◆ 通讯方式及通讯协议;
- ◆ 其他要求。

UNT-DW 低压动态无功补偿装置

UNT-DW 系列低压动态无功补偿装置适用于配变、低压线路或其它需要无功补偿的场合, 实现无功自动跟踪补偿。产品采用固定补偿和动态补偿相结合的方式, 可以实时跟踪电网的运行状态, 监测内容丰富, 包含了三相电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率、温度等诸多参量, 可实时跟踪电网的运行状态, 实现平滑补偿性能和最优的补偿效果。

产品广泛应用于机械制造、冶金、矿山、化工、建材、油田、港口、生活小区、商业、学校等低压配电网。本产品尤其适用于感性负载无功含量大, 负载变化大及负载波动频繁的工况。

技术特点

- ◆ 以功率因数和无功功率为补偿控制的取样物理量, 运行过程中既保证系统稳定、无震荡现象, 又兼顾了补偿效果;
- ◆ 投切开关可选择复合开关投切、接触器投切三种投切开关;
- ◆ 补偿方式多样: 可选择三相共补、分补、综合补偿, 产品具备手动和自动运行方式;
- ◆ 各类监测数据和电容器投切状态, 均可由大屏中文液晶实时显示, 现场维护人员可随时查看, 简单方便;
- ◆ 可通过后台查询、显示、记录、保存各种监测数据和历史数据;
- ◆ 产品采用标准柜体, 也可按照用户实际需求设计制作;
- ◆ 产品安装、操作简单, 运行稳定可靠, 维护简单方便;
- ◆ 产品选取组件均符合国家行业标准, 经过多年工程的检验, 性能稳定可靠。

功能介绍

自动跟踪: 无功补偿控制器可分组、分相和综合控制补偿, 以基波无功功率、功率因数、电压等为参考物理量, 实时控制电容器的投切, 跟踪补偿电网的无功功率, 达到最佳的补偿效果。

寻优投切, 自动检测出最佳符合投切的电容器组合, 并按该组合进行补偿。

保护功能: 产品上电, 进行自检并复位输出回路, 使输出回路处于断开状态。

当电网发生过压、欠压、谐波超标等异常状况时, 产品快速切除已投入的电容器。

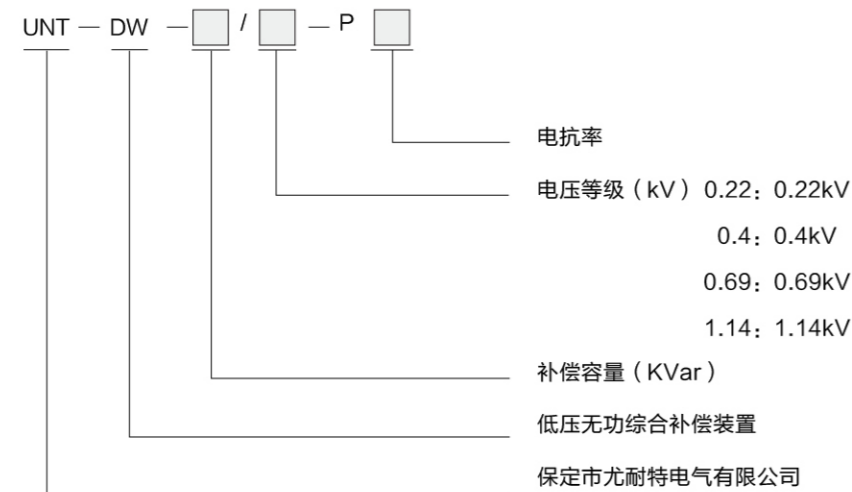
数据监测: 实时测量用户端的电压、电流、功率、功率因数、电网频率、电容器运行状态等, 并且可以对电网的谐波进行检测。也可通过通讯在上位机查询各参量。

数据通讯: 具有 RS-232, RS-485 通讯接口; 可配置无线电台、GPRS 无线通信模块或光纤接口模块。

液晶显示: 采用中文液晶显示; 实时显示电网运行参数; 直观显示设备运行参数。

参数设定: 电容投切时间、保护电压设定、谐波保护设定、电容器投切方式、电容器组合设定、投切门限设定、其他参数设定。

产品选型



例如: UNT-DW-360/0.4-P6

即: 该低压无功补偿装置补偿容量为 360KVar, 用于电压等级为 0.4kV 的系统, 电抗率为 6%。

标准柜外形尺寸

型号	安装容量 (KVar)	外形尺寸: mm (高 * 宽 * 深)	分组数
UNT-DW90-312P	90	2200*600*800	3
UNT-DW120-312P	120	2200*800*800	4
UNT-DW140-312P	140		
UNT-DW160-312P	160		
UNT-DW180-312P	180		
UNT-DW200-312P	200		
UNT-DW220-312P	220		
UNT-DW240-312P	240		

UNT-DW150-312P	150	2200*1000*800	5
UNT-DW175-312P	175		
UNT-DW200-312P	200		
UNT-DW225-312P	225		
UNT-DW250-312P	250		
UNT-DW275-312P	275		6
UNT-DW300-312P	300		
UNT-DW180-312P	180		
UNT-DW210-312P	210		
UNT-DW240-312P	240		
UNT-DW270-312P	270		
UNT-DW300-312P	300		
UNT-DW330-312P	330		
UNT-DW360-312P	360		

备注:

- ◆ 上面举例均指单面屏体容量。
- ◆ 屏体可选标准 MNS、GGD、GCS、GCK 等结构。
- ◆ 柜体结构尺寸仅列出常用规格的产品, 其它规格可根据用户要求制作。
- ◆ 接线方式不同, 尺寸略有变动, 具体尺寸以实物为准。

订货须知

订货时请提供设备名称、型号、数量以及下列资料:

- ◆ 一次系统图和平面布置图;
- ◆ 运行电压、变压器额定容量、主变二次侧电流互感器变比;
- ◆ 负荷特性: 冲击负荷、波动负荷或常规负荷;
- ◆ 无功负荷情况和受电功率因数, 月平均最低负荷、月平均功率因数;
- ◆ 谐波含量和电压波动范围;
- ◆ 装置的柜体结构形式: 外形尺寸、材料、颜色、安装尺寸等;
- ◆ 海拔高度: 海拔高度超出 2000 米时请标明;
- ◆ 有无通讯功能、通讯方式及通讯协议;
- ◆ 如有特殊要求请提出。

附录 部分工程业绩

- ◆ 国电靖边太阳能 5Mwp 光伏电站接入系统项目
- ◆ 华电靖边太阳能 5Mwp 光伏电站接入系统项目
- ◆ 中电投河北易县一期 20MWp 并网光伏发电工程
- ◆ 特变电工阿瓦提一期 20MWp 并网光伏发电项目 (110kV 升压站工程)
- ◆ 青海力腾格尔木二期 20MWP 光伏电站工程
- ◆ 西藏龙源阿里 10MW 光伏并网电站项目动态无功补偿装置
- ◆ 柴达木能源·乌兰二期 20 兆瓦并网光伏发电项目
- ◆ 三峡新能源昂立灵武 40MWP 光伏并网发电项目
- ◆ 青海省玉树州称多县 8 兆瓦水光互补微网发电工程项目
- ◆ 甘肃古浪 50MWp 并网光伏电站项目 SVG 无功补偿装置
- ◆ 宁夏固原中能振发光伏发电有限公司 30MWp 并网发电项目
- ◆ 宁夏中卫 30MWP 光伏电站项目
- ◆ 大唐哈密石城子一期 20MWp 光伏发电项目工程
- ◆ 国电电力武威民勤 9MWp 并网光伏电站项目
- ◆ 青海京能格尔木光伏电站一期
- ◆ 永清环保湖南益阳泉交河镇菱角岔 20MW 渔光互补分布式光伏发电项目
- ◆ 武威凉州光伏汇集站工程
- ◆ 商都吉庆梁风电场一期 49.5MW 工程
- ◆ 商都吉庆梁风电场二期 49.5MW 工程
- ◆ 保定供电公司——SVG 静止无功发生器技术解决风、光电源接入问题研究
- ……
- ◆ 山西潞安矿业高硫煤清洁利用油化电热一体化示范项目——综合变电所
- ◆ 山西长治五阳煤矿 35kV 变电站
- ◆ 新疆乌恰汇祥永金 110kV 输变电工程
- ◆ 陕西弘建煤矿 10kV 变电站
- ◆ 阜康市永鑫煤化工二期焦化工程 35kV 变电站
- ◆ 云南鼎立矿业有限责任公司 1000t/d 采选 110kV 输变电工程
- ◆ 清水河 / 隆宝 35kV 输变电工程
- ◆ 牙克石蒙西水泥有限责任公司 110kV 变电站
- ◆ 陕西省神木县新圪塔煤矿 10kV 变电站
- ……
- ◆ 水务集团吉林中部城市引松供水工程德惠支线
- ◆ 长春水务集团第五净水厂城南加压泵站
- ◆ 安徽肥城康龙污水处理二期
- ◆ 长春市第一净水厂改扩建一期项目
- ◆ 长春市水务集团泵站改造升级项目
- ◆ 延吉市污水处理厂二期工程
- ◆ 甘肃兰州市工农坪 (范坪二泵站) 大型泵站更新改造项目
- ◆ 甘肃白银工农渠大型泵站更新改造
- ◆ 甘肃兰州榆中县三电大型泵站 2016 年度更新改造项目东干六泵站改造工程项目
- ◆ 甘肃兰州榆中县三电大型泵站 2016 年度更新改造项目 (东干十、十一泵站) 改造工程
- ◆ 甘肃兰州榆中县三角城电力提灌柜厂大型泵站更新改造工程
- ◆ 甘肃兰州榆中县三角城电力提灌工程大型泵站更新改造榆中县三电东干十五支渠小康营 1、2、3 泵站项目
- ◆ 甘肃兰州西岔电力提灌大型泵站更新改造
- ◆ 甘肃省甘南州临潭县引洮入潭
- ◆ 甘肃临洮县东部农村引洮供水工程
- ◆ 皋兰县西岔电力提灌工程大型泵站更新改造工程
- ◆ 东乡县中西部农村饮水安全工程
- ◆ 天津蓟县高庄子扬水站更新改造工程
- ◆ 天津蓟县白塔子扬水站更新改造工程
- ◆ 天津蓟县三岔口更新改造工程
- ◆ 天津蓟县永安庄扬水站更新改造工程
- ◆ 贵阳水资源综合开发和水土保持——渔洞峡水厂设备子项目
- ◆ 山西汾西瑞泰井矿正明煤业瓦斯抽采泵站
- ◆ 中海油惠州 20 万吨丙烯酸及酯项目循环水站
- ……
- ◆ 榆林蒙西水泥熟料生产线
- ◆ 朝阳兰凌水泥有限公司项目
- ◆ 辽宁亚鳄水泥股份有限公司项目
- ◆ 清水河蒙西水泥熟料生产线
- ◆ 内蒙古天皓水泥日产 4500 吨水泥
- ◆ 山西省新绛威顿水泥有限责任公司 60 万吨 / 年矿渣微粉工程
- ◆ 山西省新绛威顿水泥有限责任公司 4500t/d 二期工程
- ◆ 湘西成美建材有限公司 2500t/d 干法水泥生产线
- ◆ 湘西成美建材有限公司 2500t/d 干法水泥生产线
- ◆ 铜川声威建材公司榆林分公司 200 万吨粉磨站生产线
- ……
- ◆ 新疆富蕴金山矿冶有限公司年产 80 万吨铁矿地采工程
- ◆ 唐山鑫达钢铁有限公司炼钢项目
- ◆ 河北前进钢铁有限公司综合水处理
- ◆ 包钢万腾钢铁节能减排技改一期工程炼钢连铸项目
- ◆ 包头市腾亿工贸有限责任公司 20 万吨铸件 5 万吨汽车板簧项目
- ◆ 陕西龙钢 400 平米烧结机项目
- ◆ 武汉钢铁程潮铁矿箕斗井技改项目
- ◆ 广东江门市西北五金钢管厂有限公司
- ◆ 甘肃白银 (集团) 坝铅锌矿技改
- ◆ 攀钢集团北海特种铁合金技改
- ◆ 云南天高镍业有限公司年产 70 万吨镍铁合金项目
- ◆ 云南天高镍业有限公司年产 70 万吨镍铁合金项目炼钢部分
- ◆ 云南禄丰丰投能源有限公司年产 10 万吨炭质还原剂项目
- ◆ 云南锡业铅冶炼技改扩建设
- ◆ 天津荣程钢铁集团高炉项目
- ◆ 天津荣程钢铁白灰窑项目
- ◆ 天津荣程钢铁集团高炉铸铁机工程
- ……
- ◆ 厦门得利集团赣州氯碱制作 5 万吨离子膜烧碱
- ◆ 青海昆仑碱业 100 万吨纯碱项目
- ◆ 新疆梅花氨基酸有限责任公司年产 10 万吨合成氨项目
- ◆ 新疆梅花氨基酸有限责任公司磷化工
- ◆ 盘锦振奥化工有限公司 6 万吨 / 年丁基橡胶
- ◆ 盘锦和运集团新材料 6 万吨 / 年丁基橡胶项目
- ◆ 盘锦和运新材料 3 万吨 / 年卤化丁基 (二期) 项目
- ◆ 安阳中盈化肥有限公司 1425 吨合成氨 / 日项目
- ◆ 吉林通化化工股份有限公司原料路线与动力结构调整改造
- ◆ 中煤旭阳焦化有限公司四期工程
- ◆ 新疆阜康永鑫煤化二期焦化
- ◆ 唐山唐钢气体公司焦炉煤气制液化天然气联产
- ◆ 贵州盘江煤矿瓦斯制 LNG 工程
- ◆ 嘉兴永明石化有限公司
- ◆ 漳州玻璃炉窑脱硫工程
- ◆ 四川协鑫硅业工业硅项目
- ◆ 国能成安生物发电有限公司烟气深度脱硫除尘 EPC 总承包项目
- ◆ 国电蚌埠发电有限公司 6kV 动态无功补偿装置 SVG 设备采购项目
- ◆ 太原重工股份有限公司新建高速列车轮轴国产化项目
- ◆ 承德兴隆矿业有限责任公司 2011 年煤矿安全改造项目
- ◆ 山西潞安环保能源开发股份有限公司王庄煤矿北栗风井
- ◆ 山西介休市煜业选煤 300 万吨 / 年洗煤厂
- ……
- ◆ 陕西黄陵矿业集团中心区集中居住区 A19 号楼
- ◆ 陕西陕煤黄陵矿业集团有限公司黄陵矿业职工之家
- ◆ 陕西陕煤黄陵矿业集团有限公司张湾居住区配电设备项目
- ◆ 天津静海热电厂静海国际商贸物流园供热站项目
- ◆ 额尔古纳市集中供热工程
- ◆ 鹤岗天富能源有限公司
- ◆ 华电瑞能工程
- ◆ 四川广安市广安区滨江路综合改造
- ◆ 保定科诺伟业 1kV 无功补偿项目
- ◆ 宜宾五粮液 510 车间 2012 年夏季停产电力设备大修及改造
- ◆ 湛江美伦浆纸有限公司 18 万吨原纸杯项目
- ◆ 中国广西田东石油化工有限公司钦州油库大修工程
- ……
- ◆ 委内瑞拉 CVG-ALCASA 铝产能恢复项目
- ◆ 伊朗库姆古斯特 20 万吨炼钢项目
- ◆ 越南 DANA-Y 公司炼钢电弧炉项目
- ◆ 俄罗斯克拉斯纳达尔边疆区叶妮斯科 35kV 变电站
- ◆ 白俄罗斯斯韦特洛戈尔斯克纸浆公司项目
- ◆ 俄罗斯年产 50 万吨钢厂
- ◆ 埃及 22kV 变电站项目
- ◆ 哈萨克斯坦共和国油田伴生气回收利用项目
- ◆ 英国 (UP SYSTEMS LIMITED) 水厂泵站项目
- ◆ 土耳其 Askale Sancim 水泥扩建项目
- ◆ 蒙古国南戈壁省发电工程
- ……