

# 目 录

一、产品概述.....	1
二、产品功能.....	1
三、产品特点.....	1
四、使用条件.....	1
五、产品选型.....	2
六、产品组成和原理.....	3
6.1 产品组成.....	3
6.2 接线图和二次原理图.....	3
6.3 工作原理.....	3
6.3.1 产品的一次原理图.....	3
6.3.2 原理描述.....	3
6.4 主要电气设备说明.....	4
6.4.1 电容器.....	4
6.4.2 交流高压真空接触器.....	4
6.4.3 UNT-HK 型高压无功补偿控制器.....	4
6.4.4 氧化锌避雷器.....	4
6.4.5 电流互感器.....	4
6.4.6 隔离开关.....	4
6.4.7 喷逐式熔断器.....	4
6.4.8 电抗器.....	4
6.4.9 放电线圈.....	4
七、产品的安装与试运.....	5
7.1 安装.....	5
7.2 试投运.....	5
7.2.1 运行前检查.....	5
7.2.2 接线.....	5
7.2.3 绝缘水平检查.....	5
7.2.4 试投运.....	6
八、产品的运行与维护.....	6
8.1 运行.....	6
8.2 维护.....	6
九、订货时用户应提供以下信息.....	7
十、产品的外形尺寸(单位: mm).....	7

## 安全警告

- 1) 氧化锌避雷器和装置外壳接地应牢固可靠。
- 2) 装置在运行时严禁分断隔离开关。
- 3) 必须在隔离开关分开 5 秒钟后，用带有绝缘手柄的导体使电容器短路充分放电后，再将其端子短路接地，才能进行检修。
- 4) 严格遵守电力部门的安全规程。

### 注意：

- (1) 非专业人员禁止随意修改控制器参数。
- (2) 更换器件应根据原厂配置的型号进行更换，不得随意更换。

## 一、产品概述

UNT-GW 系列高压无功补偿装置适用于配变、高压线路或其它需要无功补偿的场合，该装置采用模糊控制算法，通过实时监测系统负载运行状态，采用真空投切开关（真空接触器或真空断路器，下面以真空接触器为例说明），实现对无功量的自动、迅速、实时跟踪与补偿，使电能质量和补偿效果达到最佳。装置可有效地补偿高压配电系统的无功功率，提高系统功率因数，保持系统电压稳定，降低配电网损耗，提高变压器效率、传输线路的利用率，提高负载端的供电质量。

## 二、产品功能

- 采用兼顾电网电压和无功的综合控制策略，自动完成电容器的投切，进行无功的实时智能补偿，实现无功功率供需的就地平衡。
- 提高功率因数，改善电压质量，降低网络损耗。
- 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。

## 三、产品特点

- 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。
- 根据变电站的各种运行方式（多台变压器、多台电容器、多条母线等），确定相应的控制策略。
- 具有过压、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。

## 四、使用条件

环境温度：-25℃~+40℃。

海拔高度：不超过 1000m。

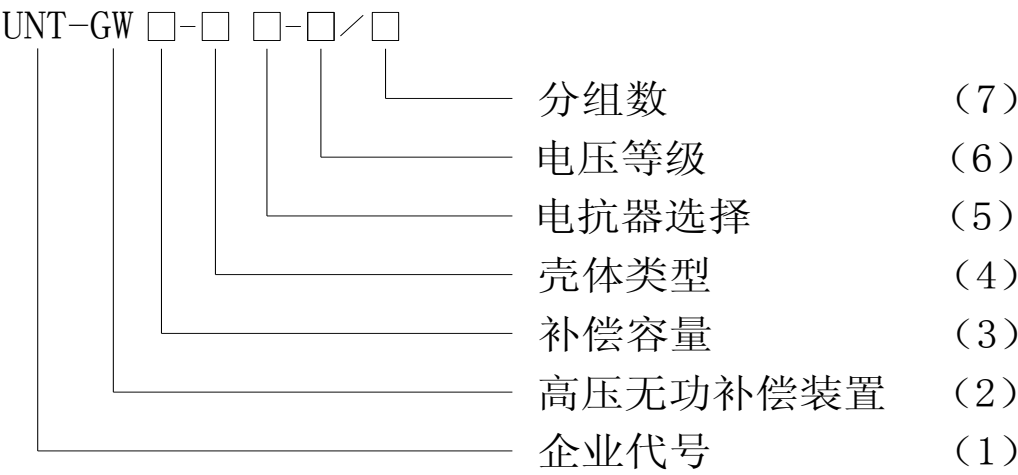
相对湿度：日平均值不超过 95%，月平均值不大于 90%。

工作环境：周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆的介质存在。

安装条件：安装地点无剧烈振动及颠簸，安装倾斜度不大于 15 度。

注：若在特殊环境条件下使用，请在订货时与我公司协商。

五、产品选型



- (3) 补偿容量(kvar) 根据用户需要进行选择
- (4) 壳体类型 P: 屏(柜)式 X: 箱式
- (5) 电抗器选择 电抗率 0~12%由用户自己选择
- (6) 电压等级 3kV~35kV
- (7) 分组数 1G ~8G

选型举例:

用户需求壳体类型为屏式, 电压等级 10kV, 分四组补偿, 补偿容量为 3000kvar, 回路中串 6%的电抗器。装置选型为 UNT-GW3000-P6%-10/4G

## 六、产品组成和原理

### 6.1 产品组成

隔离开关、投切电容器专用型高压真空接触器、氧化锌避雷器、高压电流互感器、喷逐式熔断器、全膜高压并联电容器、放电线圈、电抗器、UNT-HK 型高压无功补偿控制器及屏（箱）体等。

### 6.2 接线图和二次原理图

详见工程随机资料。

### 6.3 工作原理

#### 6.3.1 产品的一次原理图

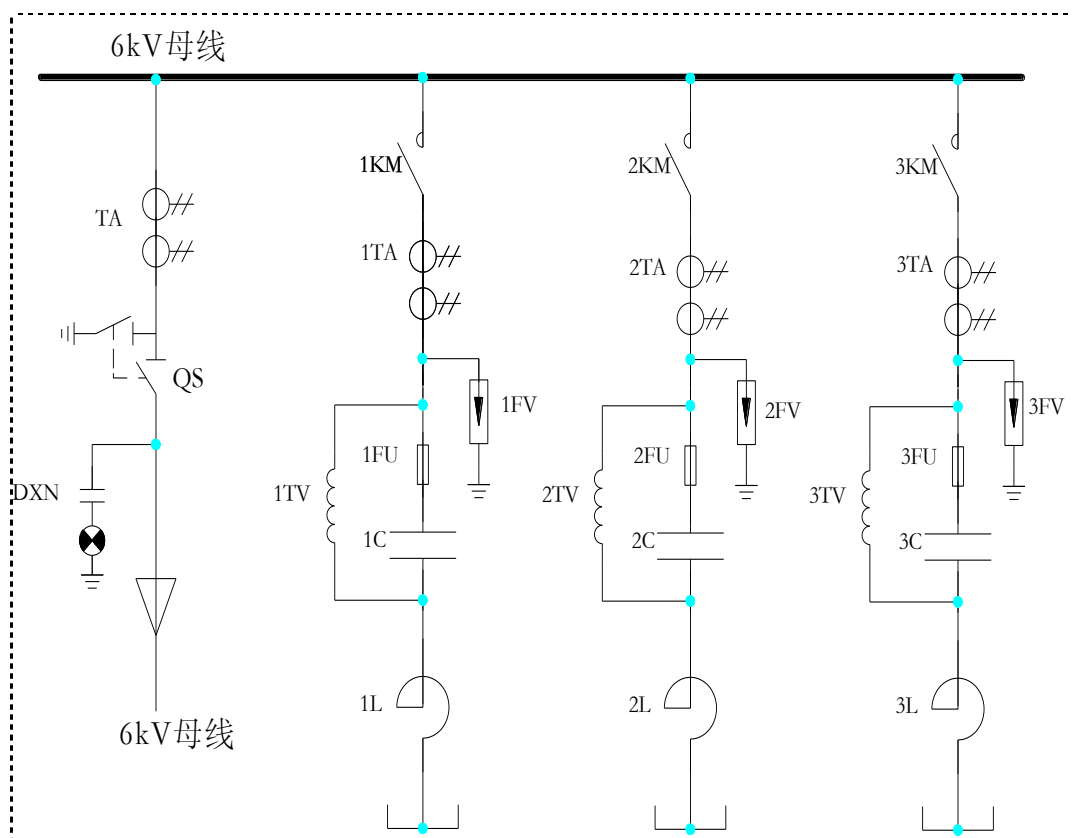


图 1 6kV 系统无功补偿装置原理图

#### 6.3.2 原理描述

图 1 所示系统工作以后，真空接触器 1KM~3KM 受 UNT-HK 型无功补偿控制器（以下简称控制器）的指挥，控制器根据采集到的系统电压，无功或功率因数以及预先设定好的投切判据，选择投入或者切除相应的电容器组（1C~3C），达到预期有效地补偿高压配电系统的无功功率，提高系统功率因数，保持系统电压稳定的目的。主回路中各个器件的功能描述详见 6.4。

## 6.4 主要电器设备说明

### 6.4.1 电容器

本装置选用体积小、重量轻、损耗低的 BFM 或 BAM 系列全膜高压并联电容器。

**注意:**电容器退出运行 5S 后, 电容器端电压通过放电线圈泄放至 50V 以下, 此时仍不能用手触摸电容器的电极, 应该用带绝缘手柄的金属棒短接电容器两电极后, 再将其端子接地方可触及。详见电容器使用说明书。

### 6.4.2 交流高压真空接触器

交流高压真空接触器是新一代电容器投切设备, 其技术指标满足国标 GB7675-87《交流高压真空接触器的开合电容器组试验》要求, 且寿命长, 在额定电流下可达 20 万次。这对用于无功补偿时的频繁投切是很重要的。详见交流高压真空接触器使用说明书。也可以根据用户需求选择其它型号的开关。

### 6.4.3 UNT-HK 型高压无功补偿控制器

UNT-HK 型高压无功补偿控制器是一种高性能、高指标的高压电容器自动监测控制保护装置。它采用微电脑技术实现电容器组按系统的电压、功率因数或无功功率进行自动投切, 投切范围可由用户根据系统实际情况进行设置, 以达到最佳补偿效果。详见《UNT-HK 型高压无功补偿控制器使用说明书》。

### 6.4.4 氧化锌避雷器

主要限制操作过电压对电容器的伤害。

### 6.4.5 电流互感器

用于采集电容器电流, 实现对电容器的电流监测和保护功能。

### 6.4.6 隔离开关

在检修电器设备时, 将被检修的设备与电源电压隔离, 以确保检修的安全。

### 6.4.7 喷逐式熔断器

电容器内部故障发展到一定程度时动作, 以切断电容器与装置电的联系, 阻止故障进一步发展。

### 6.4.8 电抗器

主要是起限制合闸涌流的目的, 同时具有一定的滤波效果。

### 6.4.9 放电线圈

确保电容器脱离电网后, 端电压迅速下降到规定的范围内, 便于设备的检修和维护; 同时也可以给保护装置提供开口三角电压。

## 七、产品的安装与试运

### 7.1 安装

(1) 用户收到产品后，首先检查包装是否完好无损，铭牌参数是否与定货参数相符，产品随机文件、配件是否齐全。箱内是否干燥清洁，接线是否牢靠，详细阅读使用说明书，并按相应的验收项目进行检验，确认合格后方可进行安装。

(2) 安装时应合理选用四角起吊设备，采取相应的措施，防止电气设备损坏，确保人身安全。

(3) 安装时严禁搬动装置的门及其内部元件的套管等，严禁用金属物敲打本装置及内部器件，防止磕碰及划伤损坏装置，影响装置防护性能和使用寿命。

(4) 依据厂家提供的接线图正确连接一次和二次设备，连接要牢固可靠。

(5) 装置外部壳体应确保接地牢固可靠，以保证人身安全。

### 7.2 试投运

#### 7.2.1 运行前检查

(1) 检查确认装置内部清洁，无杂物。

(2) 检查确认装置内部元件安装无松动和无受潮。

(3) 检查确认装置一次回路接线紧固，无松动。

(4) 检查确认装置二次回路接线正确可靠。特别是电流互感器的二次侧不能开路。

(5) 检查确认装置内部一次器件的保护接地和工作接地状态良好。

#### 7.2.2 接线

(1) 一次回路接线

引入 A、B、C 三相母线，连接时相序要符合国标。

(2) 信号采样

电压采样：采集系统母线 B、C 两相电压，PT 二次侧接到补偿装置对应的端子排上。

电流采样：采集系统母线 A 相电流，CT 二次侧接到补偿装置对应的端子排上。

(3) 交直流电源接线

从交流配电柜引入 AC220V/10A 接到补偿装置对应的接线端子上；

从直流配电柜引入 DC220V/10A 接到补偿装置对应的接线端子上。

(4) 补偿柜屏体间接线

如果补偿柜存在主辅柜关系，需配合安装部门完成屏体间线缆的连接，要求做到接线紧固可靠，美观大方。

(5) 喷逐式熔断器接线

为预防运输颠簸导致喷逐式熔断器损坏，出厂时把喷逐式熔断器分成两部分固定在柜内相应的器件上，现场上电调试前需要进行检查和连接。

#### 7.2.3 绝缘水平检查

装置的一次电路(不含元部件)的各相之间及相与地之间、二次电路与地之间应能承受表 1 规定的耐受电压。工频耐受电压施加的时间为 1min。

表 1 绝缘水平

kV

装 置 额 定 电 压	一次回路		二次回路工频耐受 电压（方均根值）
	工频耐受电压（方均根值）	冲击耐受电压 【（1.2~5）/50us，峰值】	
6	32	60	3
10	42	75	
35	95	185	
66	140	325	
注：对于单套管的电容器，其绝缘水平由使用单位和制造厂协商解决。			

### 7.2.4 试投运

- 1) 合上二次控制电源，检查各仪表上电显示正常与否。
- 2) 仪表检查完成以后，合上隔离开关（进线柜断路器处于断开状态）。
- 3) 把转换开关切换到手动运行方式，避免装置上电后处于自动状态误动作。
- 4) 合上进线开关柜断路器，给无功补偿柜一次通电，查看高压带电显示的状态、柜门电磁锁和隔离开关电磁锁的状态是否正确，记录系统电压和相关状态指示。
- 5) 根据用户的要求或控制器使用说明书的推荐值设置控制器的参数

**备注：控制器操作说明详见“UNT-HK 高压无功控制器说明书”。**

以上各步操作都准确无误完成后，按下装置的投入按钮，电容器投入运行。查看装置仪表显示的补偿电流、系统电压、功率因数等数据，并记录相关数据。

试运行 5~10 分钟后，按下装置的切除按钮，切除电容器。待电容器放电结束后，对装置进行必要的检查。

## 八、产品的运行与维护

### 8.1 运行

装置通过试运行后，就可以转入正式投运。

装置的二次辅助回路及主回路供电正常后，可以把装置的运行方式由手动运行切换到自动运行。装置投入初期，应观察装置是否按设置的方式进行自动投切。如有异常状况，需快速把转换开关切换到手动控制方式，按下停止按钮让装置停止运行，然后检查并排除故障，直至装置能够在自动状态下稳定可靠的运行。

### 8.2 维护

#### 1) 巡检

为了提高装置的使用性能与寿命，防止意外事件发生，必须定期进行预防性的检验，应每月检查一次，检查主要包括以下内容：

- a、检查运行电压、补偿电流和功率因数是否正常，系统电压应不大于  $1.1U_e$ ，电流最大值不超过  $1.37I_e$ ；系统谐波在规定范围以内；电气设备及电气连接是否有异常现象。
- b、检测设备有无明显的过热现象。
- c、检测系统的散热设备，保证低于  $40^{\circ}\text{C}$  的环境温度，检查过滤网的过滤性。
- d、保证系统清洁无尘。

- 2) 除了每月的巡检外，每年应对装置进行一次维护检查，各电气设备按使用说明书进行。



3) 发现装置因故障断开时，在没有找到原因之前，不得再次投入。检查结果如电容器完好，其它设备也正常，则应对安装处的谐波情况进行测量，如超过标准规定，引起装置过电流而跳闸，导致装置不能正常运行，应采取措施抑制谐波后才能投运。

4) 装置在运行中需要退出时，应先切除已投入的电容器，断开装置进线开关柜断路器，将隔离开关断开合上接地开关，装置完全退出电网。

**备注：**具体维护内容见“高压无功补偿装置的维护说明书”。

## 九、订货时用户应提供以下信息

- 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。

## 十、产品的外形尺寸(单位：mm)

单组补偿容量 Q (kvar)	进线柜尺寸： (宽*深*高)	电容柜尺寸： (宽*深*高)
$Q \leq 300$		1200*1600*2300
$300 < Q \leq 1000$	1000*1600*2300	1200*1600*2300
$1000 < Q \leq 2000$	1000*1600*2300	1600*1600*2300
$2000 < Q \leq 3000$	1200*1600*2300	1600*1600*2300

备注：

1. 以上屏体尺寸是我公司提供的标准尺寸。
2. 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。
3. 我公司也可根据工程需求定制其他尺寸和形式的柜体，未尽事宜请与我公司联系。