

CY-D 系列动态无功补偿装置

使用说明书

施一电气科技（上海）有限公司

资料版本： D1.0

一、概述：

CY-D 系列动态无功补偿装置是对特定的电网作无功补偿的设备。通过无功补偿,可以改善电能质量;降低线损、提高变压器出力;延长生产设备使用寿命;提高功率因素,避免电能浪费,节省电费,提高企业经济效益。

本产品可广泛应用于冶金冶炼、轮胎制造、水泥制品、塑料包装、轧钢轧铜、煤矿开采等行业中强谐波环境下一切需要无功补偿低压场所。

CY-D 系列动态无功补偿装置采用 LC 电路,以晶闸管作为电容投切的固态开关,具有抗谐波、无触点、无噪音、无湧流、无过电压、响应快等特点。

二、无功补偿基本原则：

无功补偿分为集中补偿、分散补偿和随机随器补偿等三种方式。

应该遵循:全面规划,合理布局,分级补偿,就地平衡;集中补偿与分散补偿相结合,以分散补偿为主;高压补偿与低压补偿相结合,以低压补偿为主;调压与降损相结合,以降损为主的原则。

三、无功补偿工作原理：

电网输出的功率包括两部分,一是有功功率、二是无功功率。直接消耗电能,把电能转变为机械能、热能、化学能或声能,利用这些能量做功,这部分功率称为有功功率。而不消耗电能,只是把电能转换为另一种形式的能量,但这种能量是电气设备做功的必备条件,并且这种能是在电网中与电能进行周期性转换,这部分功率称为无功功率。电流在电感元件中做功时,电流超前于电压 90° ;而电流在电容元件中做功时,电流滞后电压 90° 。在同一电路中,电感电流与电容电流

方向相反, 互差 180° , 如果在电磁元件电路中有比例地安装电容元件, 使两者的电流相互抵消, 使电流的矢量与电压矢量之间的夹角缩小, 从而提高电能做功的能力, 这就是无功补偿的道理。

四、使用环境:

1. 周围空气温度: 最高 40°C (24 小时平均不超过 35°C)

最低 -10°C ; 最大日温差 25K ;

注: 允许在 35°C 时储运

2. 湿度: 日相对湿度平均值不大于 95% ; 月相对湿度平均值不大于 90% ;

3. 海拔: 不高于 1000 米

4. 污秽等级: III 级

5. 强谐波环境条件: 电压总谐波畸变率 $10\%-15\%$, 电流总畸变率 30% 以上;

五、主要技术指标:

1、响应时间最小 20ms ;

2、对于 5 次谐波吸收率 $\geq 20\%$;

3、补偿过程中电网电压波动满足国家标准 GB12326-90 要求;

4、投切时无湧流、无震荡;

5、具有过电流、过电压、过热、接地等保护功能;

6、允许 1.1UN 下长期运行; 允许在 1.3IN 下长期运行;

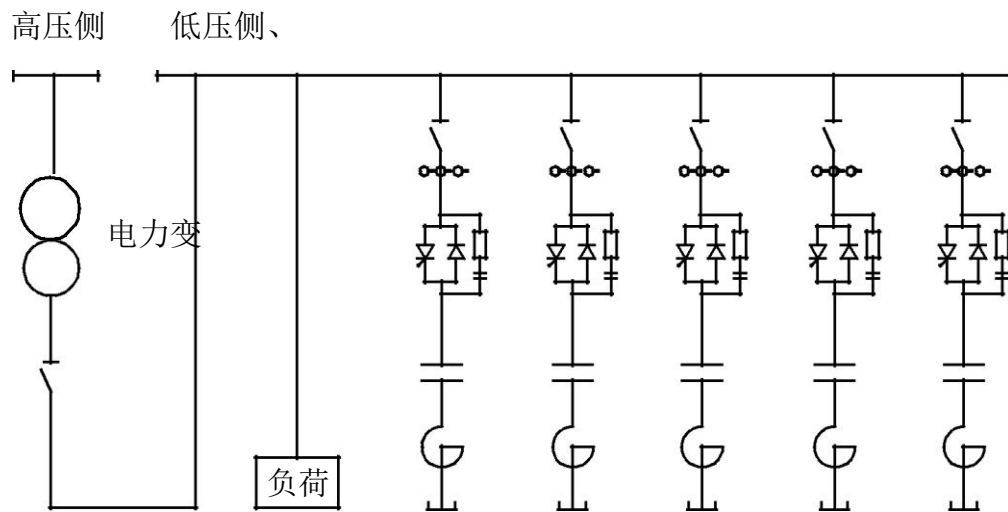
7、取样物理量: 无功功率;

8、显示: 功率因数 PF、U、I、S、Q、P 等 11 种参数;

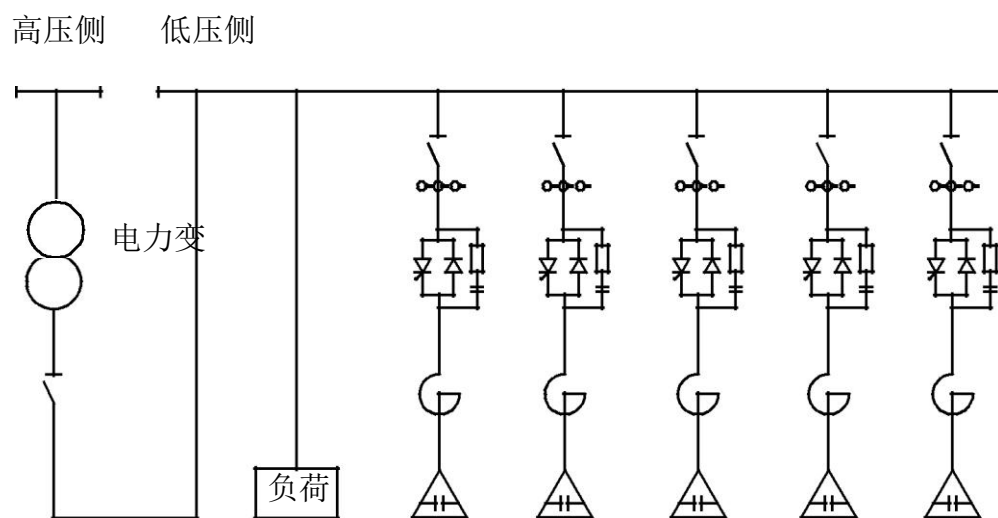
9、运行方式: 全自动, 连续工作。

六、无功补偿装置基本电路：

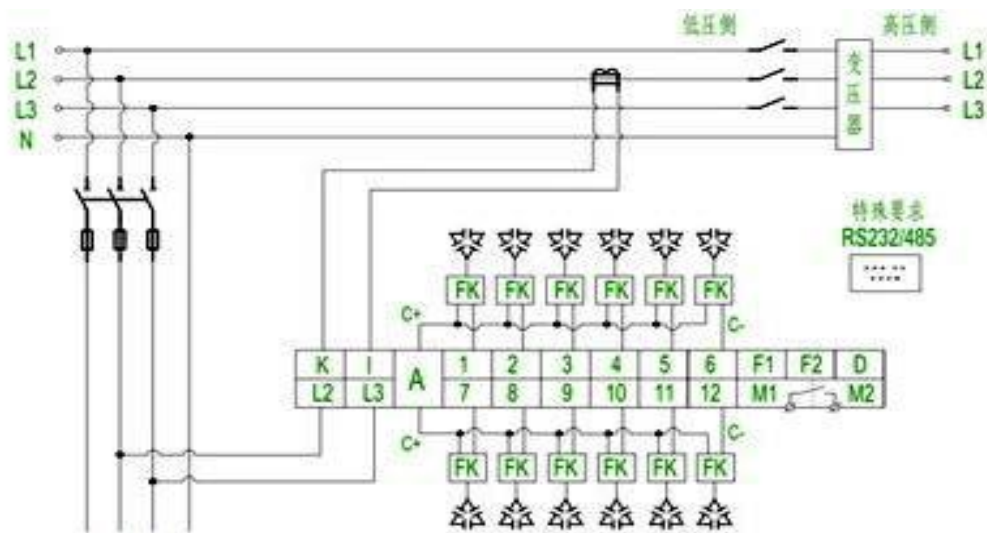
1、Y 接法：



2、Δ 接法：



3、控制器控制方式：



七、CY-D 系列动态无功补偿装置的应用：

1、 不稳定负荷的无功功率补偿

工厂使用大量的电气设备，无功功率损耗变化大、不稳定、如塑料厂使用的挤塑机、注塑机，以及其他行业的升降机、冲压机、电梯、破碎机、电焊机、矿山传送带等。负载具有快速或极快的无功功率变化，如汽车制造厂、摩托车制造厂等点焊机、缝焊机、焊接机的无功补偿。汽车制造厂点焊机负荷变化极为快速，并且引发大量的无功功率，总电压值的减少会导致电焊质量差并影响焊接的生产效率，稳定电流提高焊接质量、消除闪烁，充分地利用现有设备、减少基本费用开支。

2、大量电动机启动电流集中补偿

笼型电动机启动期间电流消耗量为正常工作的 6-7 倍，启动电流大部分是无功分量，用常规的接触器系统无法补偿导致很大的电压跌落，而 CY-D 系统能够跟随这无功电流，补偿并把它减小到符合需要的范围。在电网中通过最佳的容量投入，向系统迅速提供实时适量的无功功率，保护了用电设备。在很多场合由于动态补偿产品的使用，取代了原有的降压启动、或者是电机软启动器。

3、钢铁厂、港口设备无功补偿

钢厂轧机、港口桥吊、工厂吊车等场合，工作周期内需要大量无功功率，高的无功电流造成的有功损耗（ P_{cu} ）可以在变压器的高压侧和低压侧导致明显的电压降落，特别在轧机轧制、吊车起升下降的过程中电压闪变、电压波动非常明显。对于功率因数低、大型电感性负载变化而对其他设备的正常运转造成影响的场合， $<20ms$ 完成全部无功补偿，动态稳定电压，提高负荷能力、消除电压闪变波动、有效抑制谐波，整流变压器温度大幅降低，节电效果非常显著、经济效益极为可观。

八、CY-D 系列动态无功补偿装置的控制：

1、控制器为 CYJK-200 型。该控制器以电压、电流作输入物理量，采用交流采样法，采样频率为 3.2KHZ，运用数字算法提取各种电力参数。在电压、电流严重畸变的情况下仍能精确控制，输出精度达 1%，显示精度为 1%。该控制器可实时显示 11 种电网参数如：PF、U、I、S、Q、P、CT 比、电压门限、延时、无功功率门限。

2、控制器工作方式：

A. 自动操作：

确定控制器采样正确上电即进入自动运行状态，这时控制器显示功率因数。按控制器操作说明可依次观察电压、电流、有功、无功、视在功率等，正常运行时系统将按设定程序工作。

B. 手动操作：

在自动运行状态时，可转换为手动操作，只需将补偿控制器切换到手动状态即可。自动与手动都可平滑转换。

注：手动操作时不显示电力参数。

无论自动或手动，回路投入时，控制器面板上的相应回路的指示灯（乳白色）亮，切除则灭。

九、安装及保养注意事项：

1. 本装置与负载并联运行，进线与主变低压侧母线联结，请注意互相对应。
2. 控制器电流取样必须取自低压侧总出线处，电流互感器的变比应与控制器的变比相对应。取样导线的截面选用 2.5mm² 以上。
3. 每个机柜设有接地点，必须进行良好的接地。
4. 安装完毕后，应认真仔细的检查线路、接头、绝缘、接地，必须做到线路正确无误，接点牢固可靠，绝缘接地安全。
5. 注意本装置安装使用场所的通风散热，设备面板的通风口需要定期打扫清理。
6. 主要元器件（如断路器、交流接触器、电子开关、电容器、电抗器）上不能积灰、积油。

7. 施工与保养时必须停电进行!!!

十、其它：

CY-D 型低压无功补偿柜（动态补偿）与交流接触器补偿（静态补偿）对比表

装置名称对比项目	CY-D 型动态无功补偿柜	接触器型补偿装置
电容投切开关	电力半导体模块	接触器
合闸涌流	无	严重
反应时间	<20ms，可快速跟踪投切	1-10 秒，不能快速跟踪投切
投切方式	充分补偿，一次到位	逐步试探投切，缓慢逼近补偿
投切振荡	无	轻载时可能有振荡
补偿效果	无功功率最小	重载无功功率不小
维修工作量	很小	很大
使用寿命	长	短
使用场所	没有限制	负载平稳，电压稳定的场所
发展趋势	大力发展	淘汰

十一、附件：

一次电路原理图、二次电路原理图

施一电气科技（上海）有限公司