

ZC-UCS 综合接地选线成套装置

产品概述

随着配电网的发展以及电力电缆线路的增多，电容电流的急剧增大，严重的威胁着安全生产。为此，1997年原电力部颁发了 DL/T620-1997 行业标准，其中规定 3KV-10KV 不直接连接发电机是系统 35KV、66KV 系统，当单相接地故障电容电流不超过下列数值时，应采用不接地方式；当超过下列数值又需要在接地故障条件下运行时，应采用消弧线圈接地方式：

1. 3KV-10KV 钢筋混凝土或金属杆塔的架空线路构成的系统和所有 35KV,66KV 系统 10A。

2, 3KV-10KV 非钢筋混凝土或金属杆塔的架空线路构成的系统，当电压为：

a) 3KV 和 6KV 时，30A

b) 10KV 时，20A

3, 3KV-10KV 电缆线路构成的系统，30A.

3KV-20KV 具有发电机的系统，发电机内部产生单相接地故障不要求瞬时切机时，如单相接地故障电容电流不大于 1 所示允许值时，应采用不接地方式；大于该允值时，应采用消弧线圈接地方式，且故障点残余电流也不得大于该允许值。消弧线圈可装在厂用变压器中性点上，也可转在发电机中性点上。

表 1 发电机接地故障电流允许值

发电机额定电压 KV	发电机额定容量 MW	电流允许值 A	发电机额定电压 KV	发电机额定容量 MW	电流允许值 A
6.3	≤50	4	13.8-15.75	125-200	2
10.5	50-100	4	18-20	≥300	1

注：对额定电压为 13.8KV-15.75KV 的氢冷发电机为 2.5A。

电网中性点接地就目前技术水平来看，中性点非有效接地方式主要有：中性点不接地、中性点经消弧线圈接地和中性点经电阻接地方式，中性点不接地方式系统主要缺点是当发生单相间隙性电弧接地时，系统中蓄积的能量无法泄放掉，使得中性点电位抬高系统产生过电压。中性点经电阻接地，单相接地电流大，对系统的危害程度也会增大，同时带来跳闸次数的增多，无法确保系统供电的可靠性。中性点经消弧线圈接地，通过消弧线圈提供的电感电流补偿接地电容电流，接地残流得到很好的控制，对电弧的重燃起到明显的抑制作用，这种接地方式目前得到普遍的应用。但是，消弧线圈的补偿产生的副作用，使得中性点在经消弧线圈接地系统中，单相接地小电流选线准确率大幅度降低，从理论上已经证明了原小电流接地选线由于消弧线圈补偿作用，通过基波或五次谐波选线或微弱的有功功率已经不再适用。选线原理：接地发生后消弧线圈对接地电容电流进行补偿，依靠单相接地发生时系统自身产生的很小的有功电流、五次谐波或改变接地残流

经行选线，或者利用基波经行选线，由于消弧线圈的补偿作用，基波选线几乎不可能准备。由于有功功率和五次谐波选线难以确保选线的准确性，残流增量法选线由于对高阻接地在原理上的缺陷，选线准备性不可能再任何类型的接地情况下都保证准确。另外目前的消弧线圈系统一旦在接地消失后发生串谐振，由于系统阻尼太小，系统难以消除谐振。

针对现有技术存在的问题，我公司开发设计了 ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置，并获得了国家专利，该产品既能够充分发挥消弧线圈抑制电弧重燃的优点，又能够准确选出单相接地故障线路。其特点在于消弧线圈两端并联可控电阻，由装置控制器控制并联电阻的投切及对故障线路的判断，选出故障线路，准确率达 95%以上。

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置的工作原理:如果发生瞬时性接地，ZC-UCS 装置对瞬时接地经行补偿，瞬时接地故障立即消除，如果发生稳定的接地故障，消弧控制器在延时时间后接地未消除，则立即投入并联电阻,投入不到 1S 时间后自动切除并联电阻，消弧控制器根据这段时间内对各条线路零序电流的采样分析，得到各线路的基波零序电流，迅速找出接地故障线路，并可以自动跳闸自动切除故障线路，确保系统安全可靠运行，新型 WKD-UCS 系列综合接地选线成套装置的使用，对抑制间歇型电弧过电压，消除电磁式压变饱和引起的铁磁谐振过电压，降低故障跳闸率方面起到明显的效果。

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置充分利用了消弧线圈接地补偿接地电容电流的优点。及电阻选线的特点。而且由 ZC-UCS 装置控制器

控制并联电阻的投切转态，并联电阻投入 1S，极大的减小了电阻投入对系统灭弧能力的影响和系统对并联电阻热容量的要求，另外本选线方法不需要对各条出线的零序电流互感器进行校正，非常具有实用价值。ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置能够对金属接地、高阻接地以及母线接地做出准确的判断，迅速找出故障线路，选线准确率极高，由于并联电阻投入时提供较大的阻尼，装置通过选线切除故障线路，可以很好的区分是串联谐振还是接地发生。由于系统装设消弧线圈成套装置后当系统发生单相接地，经消弧线圈补偿后的残流通常小于 5A 出线零序电流互感器二次侧电流信号微弱，极易受到干扰，影响选线的准确性，并联电阻后，增加了零序电流的有功分量，从而克服了残流增量法接地后调整消弧线圈以及高阻接地选线不准确的缺点，能够正确的对金属接地、高阻接地和母线接地进行选线，成套装置具有极高的实用价值。

本装置选用高性能微机控制器为控制核心，大屏幕显示器、全中文图形化操作界面，系统运行参数一目了然，成套系统自动调谐技术、集散式小电流接地选线技术以及过电压综合治理及选线于一体的新型控制系统，成功解决了自动调谐技术中双机并列，电容电流在线实时测量及自动接地选线等多项技术难题。

ZC-UCS 系类综合接地成选线套装置，是将接地变压器、消弧线圈、真空有载开关、隔离开关、电压互感器、氧化锌避雷器、阻尼电阻部分、并联选线电阻（可选）等一次设备组合成经凑型成套设备，具有成套性强、占地面积小、结构紧凑、运行安全可靠、维护方便等特点。

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置大大减少了设计、施工工作量，设计部门参照我公司提供的成套装置基础图纸将其转化为现场施工图纸，核算其基础载荷，预留好电缆开孔和组合柜就位固定位置即可。ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置在公司进行预装配，柜内一次设备以及设备之间的连接都已经基本安装好，需要现场拼装完成，柜间的连接排也已经配套好。成套装置的二次连线在我公司配线、调试、预留好转连接端子排、通过这些预装配工序，ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置的成套性非常强，简化了设备现场安装复杂度，大大缩减了设备现场的安装时间。

DL/T620-1997	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
GB6450	《干式电力电压器》
GB311.1-6	《高压输变电设备的绝缘配合高压点试验技术》
GB/T311.2-200	《绝缘配合第 2 部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则》
GB/T16927.1-1997	《高电压试验技术 第 1 部分：一般试验要求》
GB/T16927.1-1997	《高电压试验技术 第 2 部分：测量系统》
GB/T311.6-2005	《高电压测量标准空气间隙》
GB/T11022-1999	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
GB763	《交流高压电气在长期工作时的发热》
GB10237	《电力变压器 绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙》

GB5055	《电气装置安装工程电气设备交接试验标志》
GB/T17467-1998	《高低压预装式变电站》
DL/t404-1997	《户内交流高压开关柜订货技术条件》
ZBK4001-1997	《组合式变电站》
GB/T191	《包装储运图示标志》
SD320-92	《箱式变电站技术条件》
DL/621-1997	《交流电气装置的接地》
GB50059-92	《35-110KV 变电站设计规范》
DL/T537-93	《6-35KV 箱式变电站订货技术条件》
GB4208-93	《外壳防护等级（IP 代码）》

防护等级

户内组合柜：IP30

户外组合柜：IP33

如果客户有特殊要求，请在技术协议中备注，并与我公司技术部联系

通风设计

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置，户内组合柜按照自然通风设计：

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置，户内组合柜按照自然通风设计：

户外组合柜按照自然通风与强制通风相结合进行设计。如有特殊要求，

请在技术协议中备注，并与我公司技术部联系。

产品使用环境:

海拔高度 $\leq 2000\text{M}$

安装地点: 户内/户外

最高月平均相对湿度: 95% (25℃)

最高环境温度: +45℃ (一次部分)

最低环境温度: -15℃ (户内) -25℃ (户外)

最大日差温差: 35℃

耐地震能力: 8级 安全系数: 1.67

地面水平加速: 0.2G 地面垂直加速: 0.1g

系统额定频率: 50HZ

系统最高运行电压: 7.2KV、12KV、40.5KV



ZC-ZK 型控制器硬件组成;

微控制器模板

接口调理板: 包括模拟信号板、继电器板、显示板、选线板以及与变

电站其他自动化设备交换信息的接口板。

液晶显示器;LM32019TFT

打印机: SP-D16P(H)

开关电源: 输入 DC220V 或 AC220V 输出 DC12V/1A ±9V/2A, 5V/5A

手动控制单元: 用于手动控制消弧线圈的升、将、停。并显示当前消弧线圈档位及电源显示、档位到头、接地、母联、自动报警指示。

安装使用环境

接地变压器、消弧线圈、阻尼电阻箱、过电压保护器、外附专用 PT 等可安装在室内。

微机控制器及控制屏应安装在室内主控制室。

本装置适用于下列工作环境:

- a) 海拔高度不超过 2000 米 (超过 2000 米时, 应在订货时注明)
- b) 环境温度 最高温度 +55℃ 最低温度 -25℃
- c) 相对湿度小于 90%
- d) 周围无严重影响装置, 绝缘性能的污秽及腐蚀性、爆炸性介质。
- e) 装置周围无强力振动。

主要特点:

微机控制部分采用高性能、高集成度控制器, 速度快, 计算功能强, 人机界面好、大屏幕汉显、方便的通讯功能, 工作稳定可靠。

集成我公司先进的 ZC-XX 系列小电流接地选线技术, 采用暂态技术、有功增量法多种原理, 选线准确率为国内领先水平。

独具接地故障记录功能，为故障时过电压水平提供第一手资料。

采用分体式结构，可以很方便地组合成不同需要的产品，如：全自动式、半自动式、局部改造等等。

由于采用了增大电网阻尼率的措施，使谐振点的位移电压降低到规程允许长期运行的 15%相电压及以下，所以不会出现调谐过电压，可以工作在全部状态，从消弧的角度看，这是最理想的工作状态。

增强了过电压的抑制功能，中性点不接地系统和消弧线圈接地系统内过电压水平比较高，这是老式消弧线圈系统存现的比较致命的问题。新的自动调节式的 ZC-UCS 系列产品除了消弧线圈本身制造时考虑限制铁磁谐振和弧光过电压外，为保证可靠起见又增设了特制的过电压尖峰吸收器，这样加强了对电压的抑制妥善解决了过电压水平高的问题。

阻尼电阻及控制部分，采用二次并联阻尼电阻方式，避免了因种种原因阻尼箱过热或烧毁可能性；与高压隔离，工作比较安全。二次阻尼电阻的控制采用双晶闸管无源结构简单可靠，同时采用小于 10MS 的快速继电器，使其在接地时快速把有功分量断开，减少残流。

自动化水平比较高，成套装置为智能型在线测量电容电流，根据电容电流的变化需要调节时，自动发出调节指令，始终保持在最佳工作点，并能在屏幕上显示参数，如电容电流、电感电流、残流、位移电压、档位等，并能在异常时，自动报警，自动打印。通过通讯接口，实现远程通讯，满足无人值守站的需要。

采用先进的多电容电流的测量方法，如幅值相位法，外加注入信

号法等，根据电网不同情况，选用不同的测量方法，适应性比较强，测量精度高，采用电阻选线，选线准确性高。

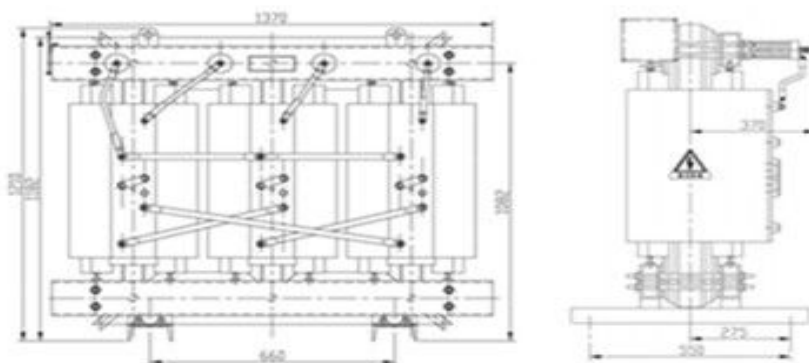
结构

ZC-UCS 系列综合接地选线成套装置，主要包括以下五个部分；

Z 型接线的接地变压器（干式）对 6KV、10KV、35KV、66kv 系统主变有中性点引出时，不需要接地变。

接地变的作用：

- a) 为连接消弧线圈提供有效的中性点
- b) 可带二次负荷供站用电使用
- c) 可适当调整电网的不对称



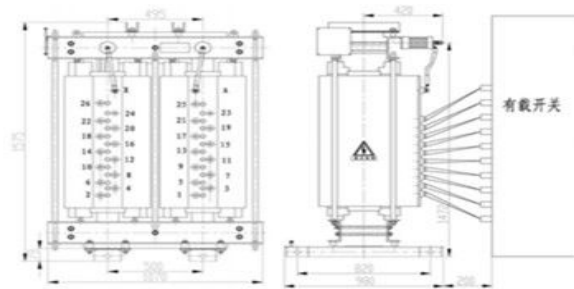
参考型号;DKSC-900-100/10

应用范围：干式设备不能露天放在户外，因此干式接地变分散布置都



放在户内（或相当于户内环境）

消弧线圈（干式）

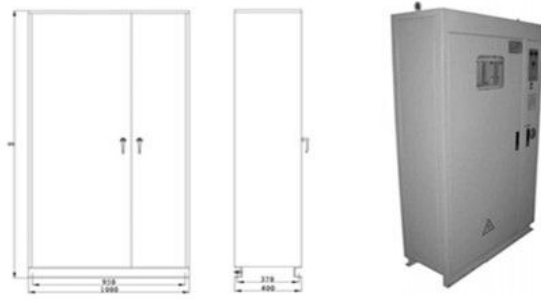


参考型号：ZC-XH-800/10；

应用范围：干式设备不能露天放在户外，因此干式消弧线圈分散布置都放在户内（或相当户内环境）的。



真空有载开关



参考型号：BPK1200-10/35

应用范围：真空有载开关用于 6KV/10KV/35kv 干式调匝消弧成套系统中，通过改变消弧线圈的档位来达到调节消弧补偿电流的目的。

电压互感器

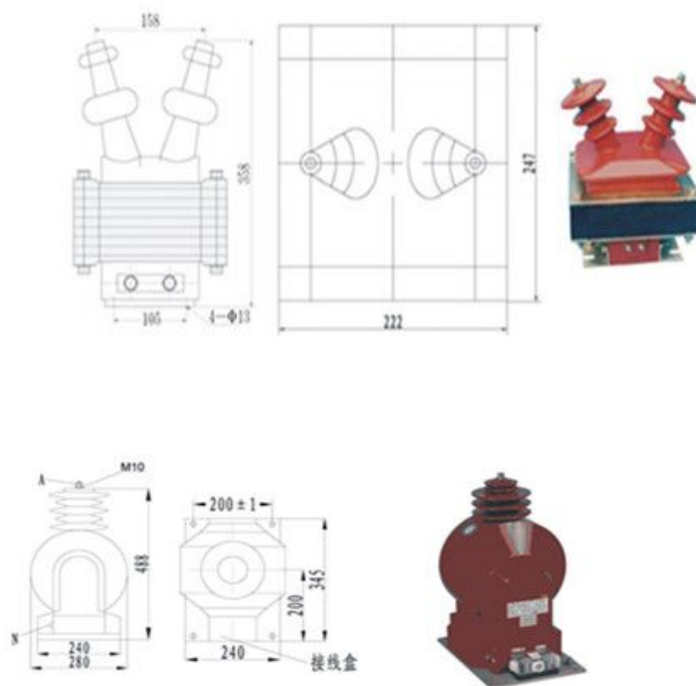
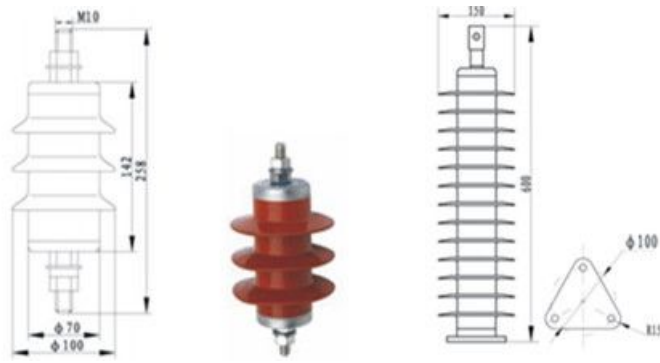
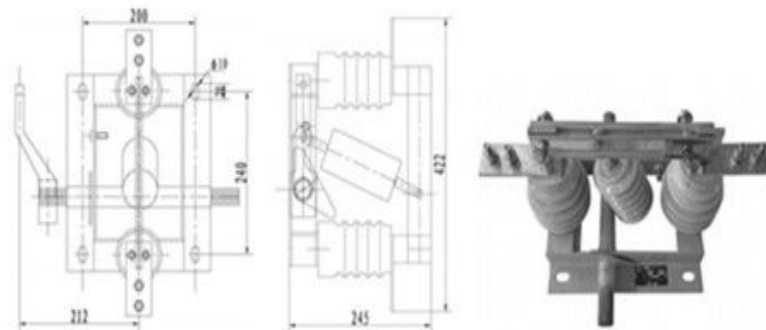


图5电压互感器JDZX9-35(主视图、侧视图)

避雷器

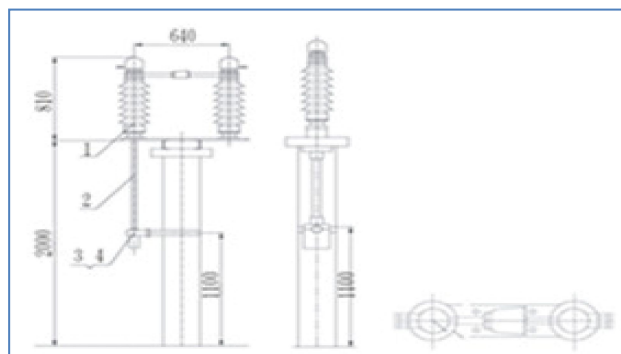


隔离开关



参考型号：GN19-12/400

应用范围：在 10KV 消弧成套系统中，一般在接地变带所用变的时候要求必须配置隔离开关，一般在接地变无所用变的时候建议不配置隔离开关。



参考型号：GW4-40.5/630

应用范围：在 35KV 消弧成套系统中，根据具体情况，选择是否配置隔离开关。

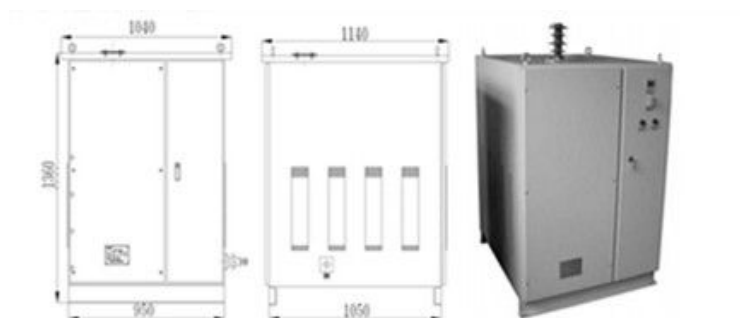
阻尼电阻箱



参考型号：ZC-ZLR-10KV

应用范围：10KV、35KV 阻尼电阻通常适应于调匝式自动调谐消弧成套设备中。

并联选线电阻箱



参考型号：ZC-BLR-10KV

应用范围：10KV、35KV 并联选线电阻通常应用于消弧成套设备中带选线功能的场合，进一步提高选线的准确性。

微机控制器

测量电容电流的方法与调节原理

- a) 相位、位移电压（电流）法：利用系统电容电流参数变化引起中性点电压、电流之间的相位变化量来计算电容电流或作为设定的起调条件调节消弧线圈分头，利用位移电压（电流）曲线找出谐振点
- b) 外加电源法：从消弧线圈内附 PT 二次加一电源，使位移电压发生变化，从而计算出电容电流，在根据设定的残流或脱谐度来调整消弧线圈的分头。
- c) 外加注入电流信号法：从阻尼电阻或消弧线圈内附 CT 二次测注入不同频率的电流信号，找出谐振频率，根据谐振频率来计算脱谐度和电容电流，或注入低频电流信号，根据注入的频率及电压、电流来计算电容电流，按设定的残流或脱谐度来调整消弧线圈的分头。这是测量精度最高、适宜性很强的一种方法

控制器的特点和功能

特点

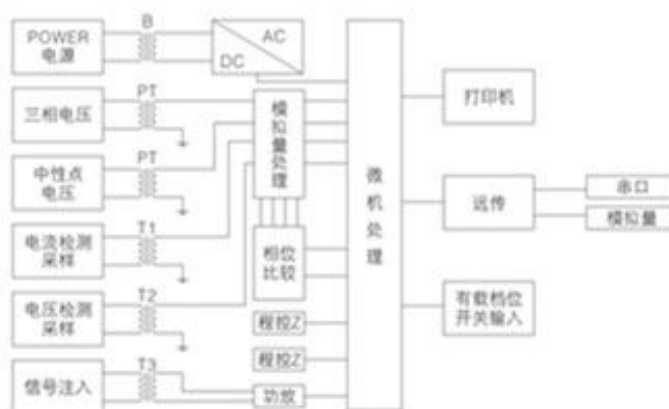
控制器采用工业级高性能控制器，运算速度快，抗干扰性能极强，更适合于强电场的条件下使用，可实现两台消弧线圈单独或并联运行，并将小电流接地选线与之融为一体，选线准确率达到国内领先水平。

功能

- a) 实时测量电容电流的变化，及时调整消弧线圈分头；
- b) 现场设定残流或脱谐度

- c) 显示功能，电感电流、电容电流、残流、档位等菜单化、图形化。
- d) 报警功能：单相接地、位移电压过限、调档失败、档位到头、容量不适、装置异常等报警；自动、手动切换；
- e) 闭锁功能：设置档位到头、单相接地、掉电闭锁，手动、自动之间互锁；
- f) 选线功能：集有功增量原理，暂态原理，并联电阻等多种原理综合选线，选线准确率高；
- g) 追忆功能：设置消弧线圈调节次数，单相接地次数追忆，并具有故障录波功能。
- h) 打印功能：当发生单相接地，接地消除后自动打印接地信息。
- i) 运动通讯功能：可通过 RS-485 或 RS-232 接口实施“四遥”。

控制器原理框图



安装及调试

首先检查所供产品是否完整，开箱时按随机文件检查产品的型号，数量是否与合同相符，安装时生产厂方可派人到现场协助指导调试工作，由于生产厂方和用户联合进行。微机控制器安装后，厂家来调试

前使用单位请勿送电。

装置配线除连接消弧线圈至微机的专用电缆外，其余配线电缆均由用户配置。电缆的选型及布置、走线应考虑抗干扰的要求。

操作消弧线圈的单极刀闸，6-10KV 随消弧线圈供货，35-66KV 由用户配置。

整租联合调试

当成套设备均安装调试完毕、竣工验收合格后，具备试投运行条件时，由运行单位申请调度试投运（因为自动控制部分有些项目必须在一次设备带电的情况下进行），在投运前首先断开消弧线圈与中性点剪得单投隔离开关，无此刀闸时，临时断开消弧线圈与中性点的连线，投入接地变压器，测量中性点对地的不对称电压 UBD，并采用中性点外加电容法测量配电网对地的电容电流，作为自动跟踪时核对测量不确定数的参数。

将控制器置手动位置，将消弧线圈分头调到最大位置，投入消弧线圈。由高档位向低档位调节，测量各点的位移电压（电流），找出位移电压曲线，如果谐振点的位移电压偏高或偏低，应调整阻尼的大小至合适为止。

将控制器置自动位置，观察自动跟踪情况，核对电容电流与实测的量是否相等，如果跟踪正常即可正式投入运行。

使用须知

本装置在投运前，应认真检查回路接线正确良好，必须测量装置

接地电阻，并经调整试验合格，同时应测量配电网的对地电容电流，此值不应大于本装置铭牌上规定的额定补偿最大的电流值的 60%，以留有发展的余地和便于实现自动调谐。

本装置投运前，应实测中性点的位移电压曲线，根据位移电压曲线串接适当的阻尼电阻，以限制谐振点位移电压的数值在允许的安全范围内。

本装置可以自动调节也可以手动调整，调整时可带电进行，无需一次设备的任何操作。

本装置工作点的选择，以故障点的残流最小为原则，可以处在欠补，过补或全补偿的状态下工作。

接地补偿装置上有工作时，必须在该电网无接地情况下断开电源开关及相应的刀闸作好安全措施后方可工作。

运行注意事项：

装置的运行管理应有专人负责，其他人员请勿进行参数设定等操作。在变更设定参数、前应与本公司取得联系。

变更设定参数，改变方式及拨动拨码开关位置等操作应做好详细记录。

当装置出现报警信号时，应及时查明原因正确处理，并作好详细记录。

消弧线圈设有二次并联阻尼电阻，系统不接地时，该回路中的接触器应闭合，发生单相接地时，应断开。

供装置使用的交、直流 220V 电源必须保持良好，以保证装置正

常工作。

并联运行时，应注意检查“母联合”指示灯是否亮。

当电网发生单相接地时，手动/自动调节被闭锁，此时值班人员不得进行任何调节和操作，并应检查接地补偿装置响起声等情况，如接地时间较长时，应注意消弧线圈的温升，不得超过允许值，并作好记录。

微机控制器出现意外死机故障时，请按复位键复位。

在运行中对整套装置应进行定期检查，定期检查的周期，现场应有明确的规定。内容包括：

- a) 交、直流电源的检查，观察 220V 交、直流电源及微机工作电源是否正常。
- b) 显示参数检查，对此设定参数记录，看是否有变化。
- c) 自动跟踪检查，用手动调节档位后，改自动看自动跟踪是否正常。
- d) 按复位键重新复位，观察是否正常。

定期停电检查及预防性试验（每年至少一次）

接地变、消弧线圈、专用 PT、预防性试验分别按《电力设备交接和预防性试验规程》的有关规定进行。

阻尼电阻器及其控制及其控制部分的检查试验：

- a) 采用串阻时，对阻尼箱上的套管做耐压试验（试验时将上下部的连接线拆开）

6-10KV 试验电压 4KV IMIN

35KV 试验电压 20KV imin

66KV 试验电压 38KV imin

b) 测量阻尼电阻的阻值。

c) 对阻尼电阻的控制部分测量绝缘电阻。

d) 校验各继电器定值是否合格，二次通电整组动作试验是否正常。

e) 检查真空接触器各部分是否正常。

微机

控制器发的检查试验：

a) 检查控制屏内各部分接线是否正确牢固。

b) 检查回路绝缘时，必须将控制屏后的连接线全部拆开，以免影响微机内部元件

c) 微机检查正常后，给上电源，观察微机工作，显示是否正常。

过电压保护器

a) 直流参考电压测量 V1MA（峰值）

6KV 系统 不低于 7.2KV

10KV 系统 不低于 12KV

35KV 系统 不低于 42KV

b) 0.75V1mA 下的泄露电流不大于 50UA

停电应检查整个回路各部分接线是否有松动，接触是否良好，尤其要检查消弧线圈的接地部分是否良好，接地电阻是否合格。

接地变压器必须经三相短路器接入电网，为确保消弧线圈在系统

单相接地时不退出运行，接地变过流保护电流定值在满足灵敏度的条件下，尽量取大些，建议选相应消弧线圈最大分头电流的（2-2.5）倍。

自动调谐消弧线圈的操作注意事项

消弧线圈的自动、手动方式的变更及报停应经值班调度室或上级主管部门的同意方可进行。

消弧线圈投入运行主要操作顺序：

合上控制屏后面的熔断器或开关。

合上消弧线圈与中性点之间的隔离开关（无中性点隔离开关时，合上带消弧线圈的接地变的电源隔离开关及短路器）。

合上微机控制屏上的交直流电源开关。

消弧线圈退出运行主要操作顺序

按控制器的画面提示，关闭控制器

断开微机控制器上的交直流电源开关。

拉开消弧线圈与中性点之间的隔离开关（无中性点隔离开关时，拉开带消弧线圈接地变压器的电源隔离开关及断路器）。

断开控制屏后面交直流电源熔断器或开关。

消弧线圈运行中，从一台变压器中性点切换到另一台时，必须先断开消弧线圈后再切换，不得将两台变压器中性点同时接到一台消弧线圈上，以免发生虚幻接地及过电压。

下列情况下，禁止操作消弧线圈或手动调节消弧线圈的分头：

系统发生单相接地，发出接地信号时。

消弧线圈发出嗡嗡声。

中性点位移电压超过 30%相电压。

新设备第一投运时，冲击接地变时应将消弧线圈断开，防止发生过电压。

订货须知

用户应提供网络电压等级及电容电流的实测值（无条件测量时提供估算值）、一次系统图，直流电源电压等。

为合理配置阻尼电阻值，用户应提供电网中性点不对称电压；35KV、66KV 电网应提供中性点不对称电压实测值，6-10KV 电网可提供母线 PT 开口角电压值及变比，新站应提供网络结构情况。

本装置所配接地变可以代替站用变，订货时须注明二次容量。

本装置可与 ZC-XX 系列小电流接地选线装置（由本公司生产，详见说明书）配套使用，并可成套供应。

ZC-UCS 综合接地选线成套装置配合 ZC-JCX 变电站电子警察系统使用，达到最佳工作状态。

附录

附录一

成套组合柜采用焊接柜结构，由接地变压器柜和消弧线圈柜两个部分

组成，组合柜内一次设备在公司预装配好，整体运抵变电站现场，两部分拼装即可。A 系列成套组合柜主要适用于电压等级在 10KV 以下中压系统，户内布置的变电站工程中，组合柜标准颜色有两中可以选择：计算机（色标号：RAL7035）、浅驼色（色标号：Z44）。成套组合柜对房间的门及搬运通道的要求：门和通道净宽度不小于 200MM ，净高度不低于 300MM。

选线方式：电缆下进线，下出线

系列	系列简介	型号	规格适用范围	外形尺寸（mm）
ZC-UCS-A	10KV 户内成套装置	ZC-UCS-A1	综合接地及选线成套装置容量 \leq 1000KVA,有接地变	3000*2000*2300
		ZC-UCS-A2	综合接地及选线成套装置容量: \leq 1000KVA,有接地变带并联选线电阻	4500*2000*2300



图13 组合柜成套图（10kV干式调匝、真空开关）

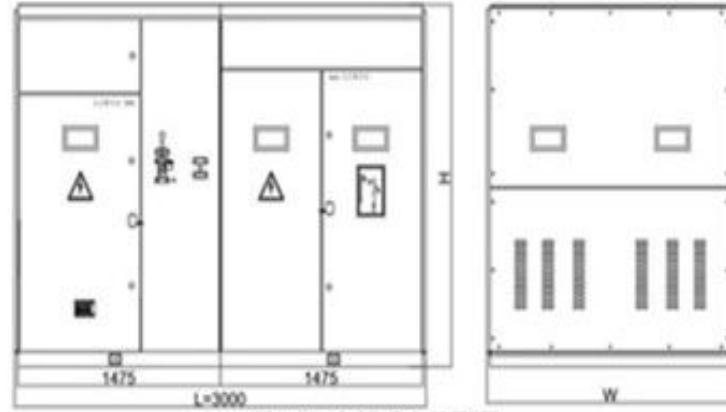


图14 组合柜成套外形图

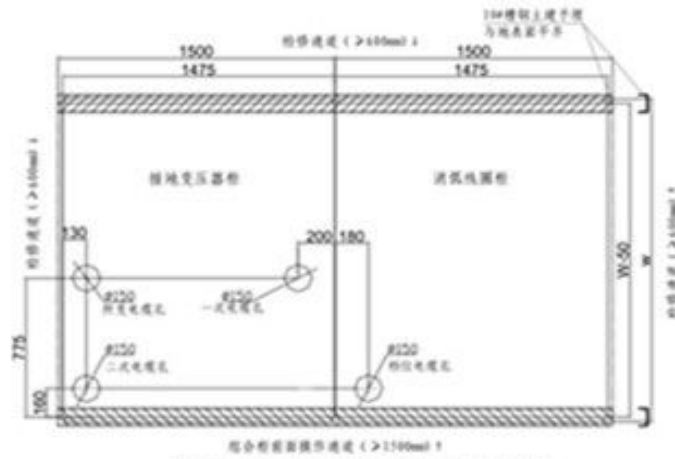


图15 组合柜成套地基及安装尺寸图

e 15 Drawing of the whole set of combined-cabinets' foundation and the installing dimension

- 说明: 1.组合柜总重10吨(含设备),为均匀分布。2.预埋槽钢10#,应于地表面平齐。
3.组合柜底座为槽钢10#,安装时与预埋槽钢焊接成型。4.埋管处,管口不得超过电缆沟壁或预留沟。

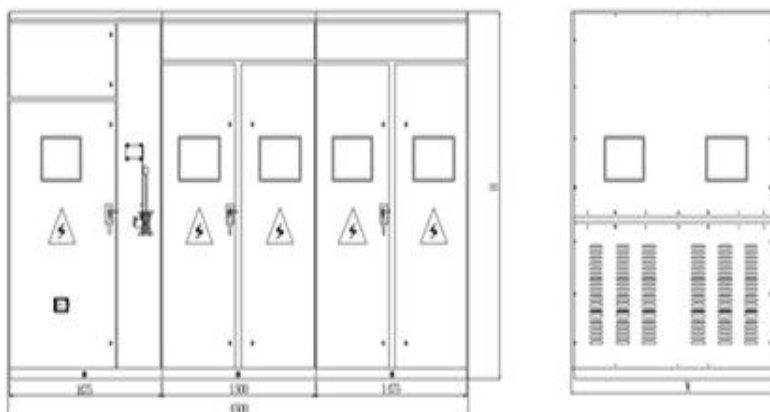


图16 组合柜成套外形图

picture 16 Profile drawings of the whole set of combined-cabinets

- 说明：1.组合柜外形尺寸如图所示，颜色为浅驼色或计算机灰
2.组合柜为二柜拼装结构，其框架由槽钢焊接成型

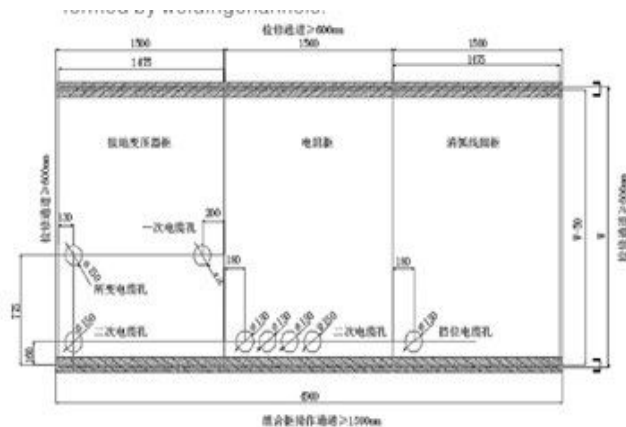


图17 组合柜成套地基及安装尺寸图

picture17 Drawing of the whole set of combined-cabinets' foundation and the installing dimension

- 说明：1.组合柜总重10吨（含设备），为均匀分布。
2.预埋槽钢10#，应于地面平齐。
3.组合柜底座为槽钢10#，安装时与预埋槽钢焊接成型。
4.埋管处，管口不得超过电缆沟壁或预留沟。

附录二

简介：

ZC-UCS-B-35kv 系列综合接地选线成套装置组合柜，适用于电压35KV，户内型，调匝型，拼装结构。主要由接地变柜，消弧线圈柜，并联选线电阻柜，PT 柜等用户方案连接组成。

ZC-UCS-B-35KV 系列综合接地选线成套装置组合柜对放置房间的门及通道的要求：门和通道的净宽度不小于 2500MM, 门和通道的净高

度不小于 3300mm.

进线方式：电缆下进线，下出线



图18 组合柜成套图（10kV干式调匝、真空开关）

系列	系列型号	型号	规格适用范围	外形尺寸
ZC-UCS-A	35KV 户内成套装置	ZC-UCS-B1	综合接地成套装置容量;1600KVA 及以下, 无接地变	4000*2300*2750
		ZC-UCS-B2	综合接地成套装置容量: 1600KVA 及以下, 有接地变	5300*2300*2750
		ZC-UCS-B3	综合接地及选线成套装置容量: ≤1600KVA 及以下, 有接地变, 并带并联电阻	6300*2300*2750
		ZC-UCS-B3	综合接地成套装置容量: 1600KVA 及以下, 有接地变, 接地开关	5700*2300*2750
		ZC-UCS-B3	并联选线电阻柜	2400*1675*2300

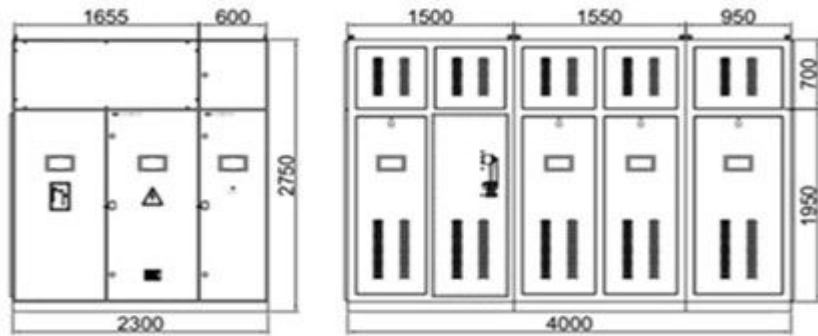


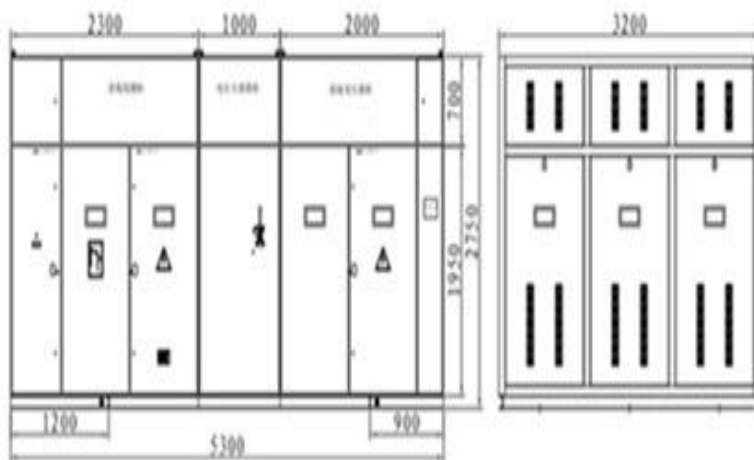
图19 组合柜外形图

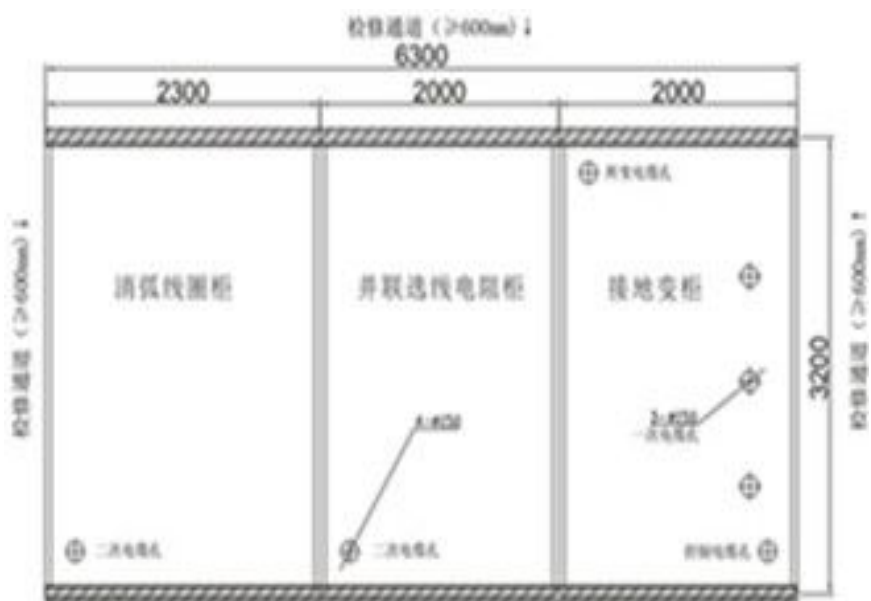
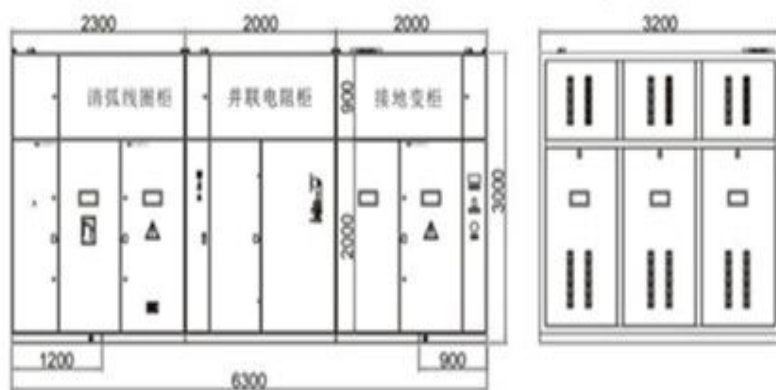
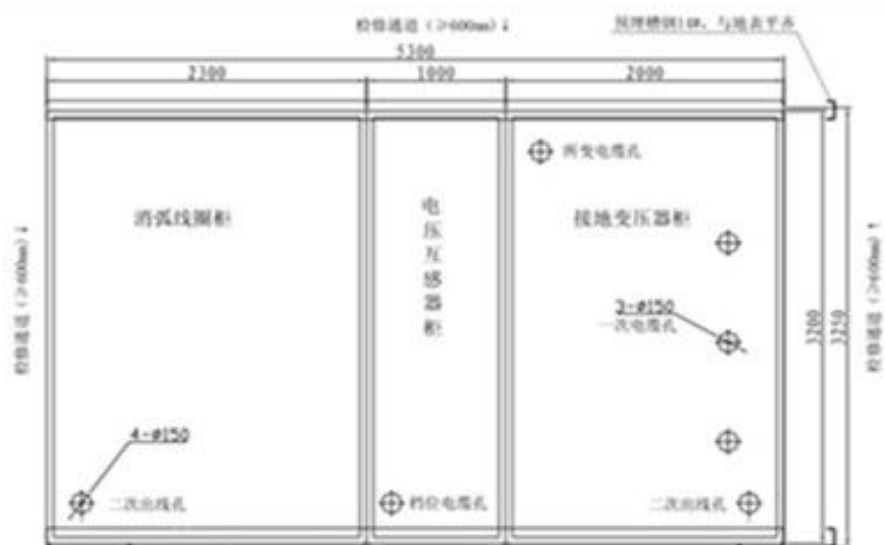
Picture 19 Profile drawings of combined-cabinets

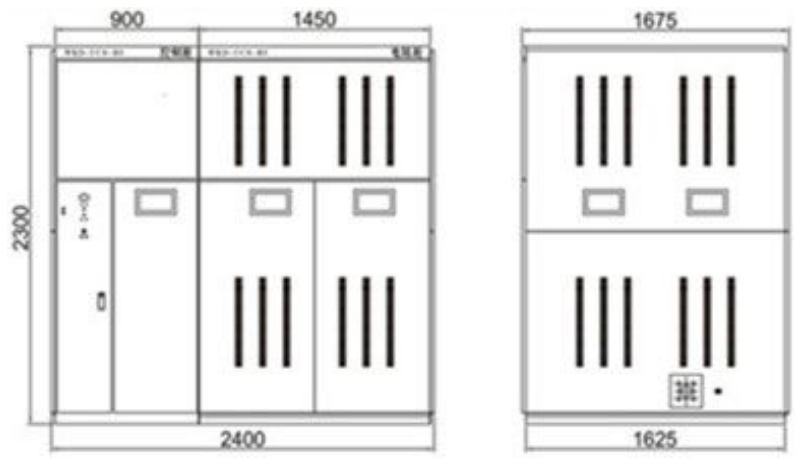
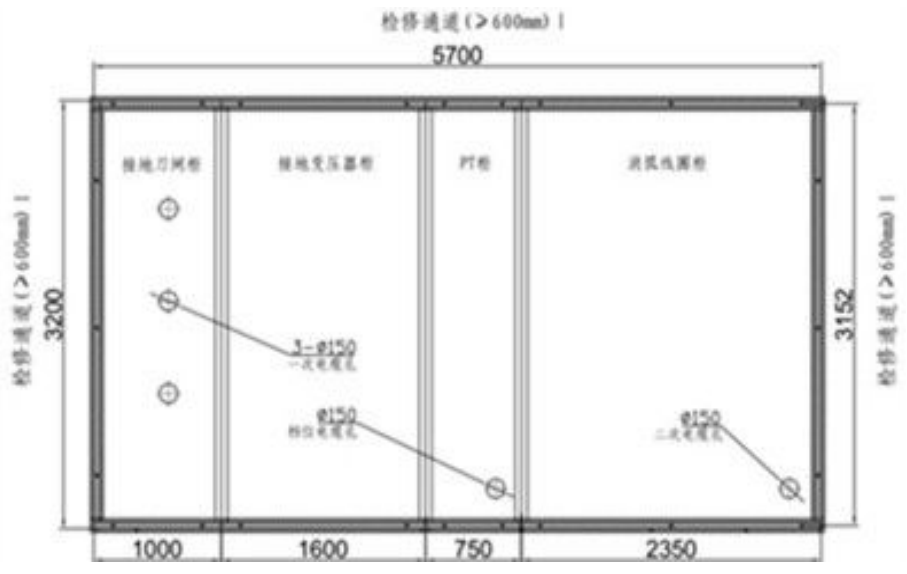
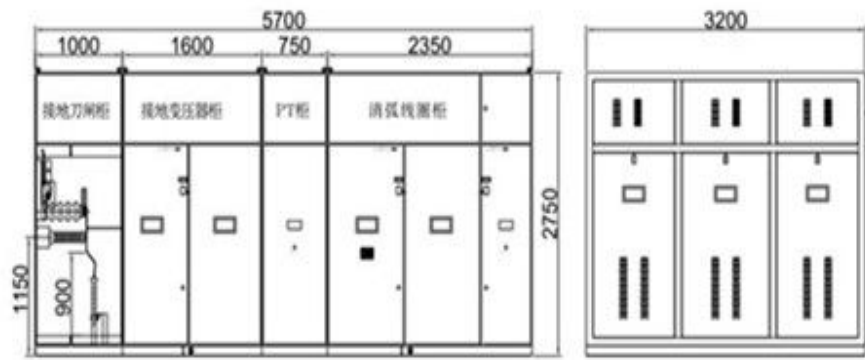
- 说明: 1.组合柜外形尺寸如图所示,颜色为浅驼色或计算机灰
2.组合柜为三拼柜拼装结构,其框架由槽钢焊接成型



图20 组合柜基础图

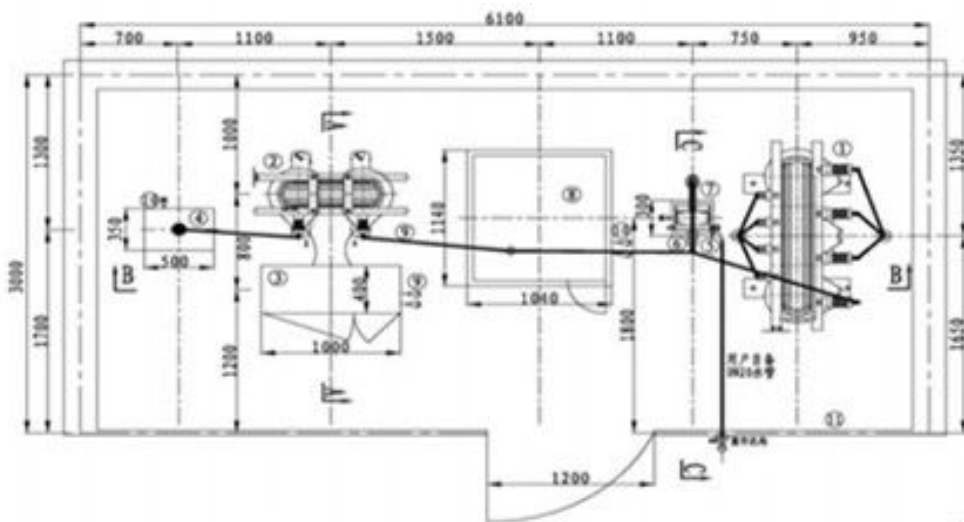
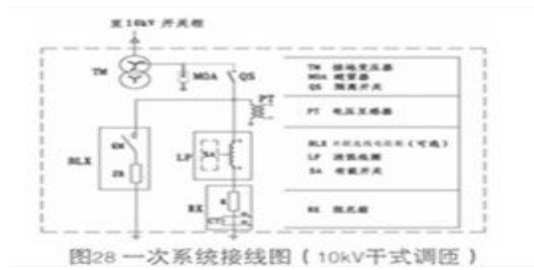






附录三:

ZC-UCS-C-10KV 系列综合接地选线成套装置（户内分散式安装）



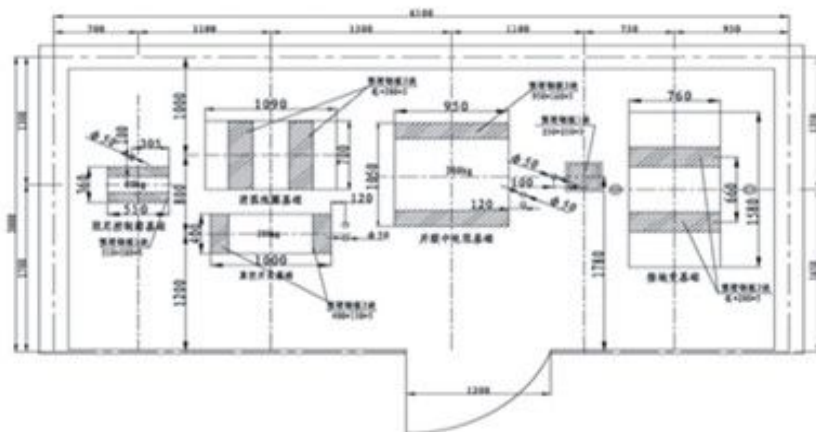


图30 电气基础参考图（10kV干式调匝、真空开关、容量范围150~1200kVA）

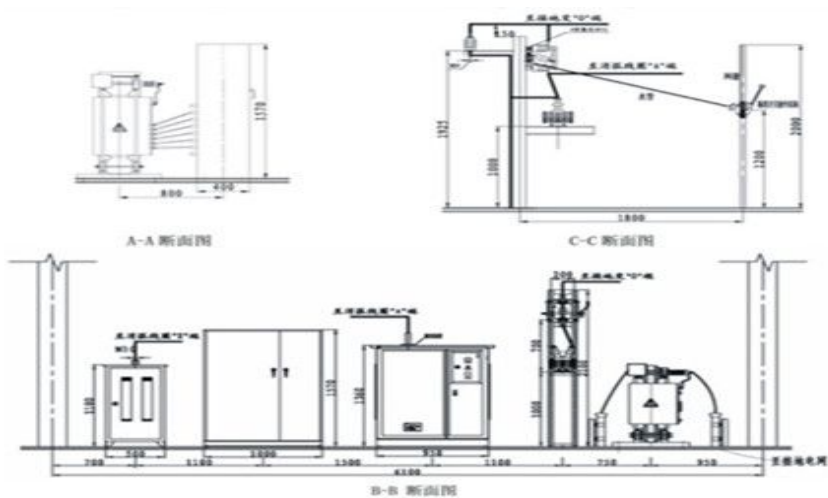


图31 电气断面参考图（10kV干式调匝、真空开关、容量范围150~1200kVA）

附录四：

ZC-UCS-D-35KV 系列综合接地选线成套装置（户内分散式安装）

应用范围

35KV 干式调匝分散布图可参考下面图纸，是否带中电阻等因素决定其具体布局，需要根据实际情况而定，例图中无电阻，35kv 带并联电阻的情况很少。

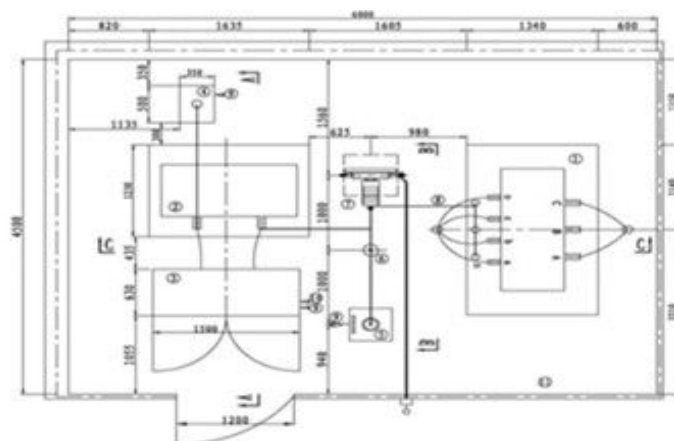


图32 电气布置参考图 (35kV干式调匝、真空开关、容量范围275-2200kVA)

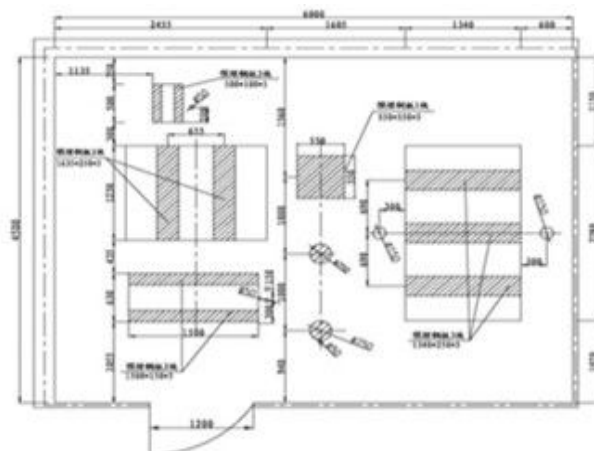


图33 电气基础参考图 (35kV干式调匝、真空开关、容量范围275-2200kVA)

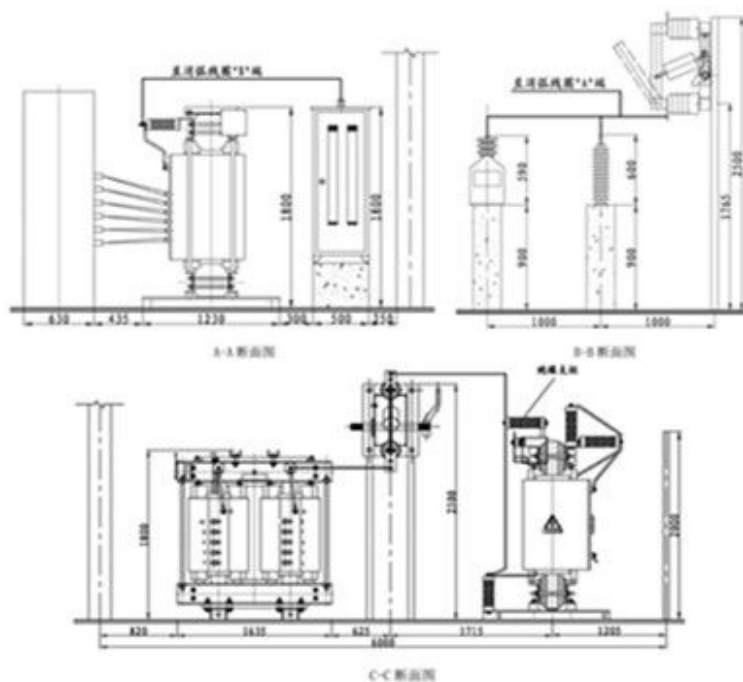


图34 电气断面参考图 (35kV干式调匝、真空开关、容量范围275-2200kVA)

附录五:

电压	序号	产品型号	主线圈				档位
			容量 (KVA)	额定电压 (KV)	电流 (A)	电抗 (Ω)	
6KV	1	ZC-XH-100/6	32.7-101.8	6.3/-3	9-28	404-130	11
	2	ZC-XH-125/6	41.8-125.5	6.3/-3	11.5-34.5	316.3-105.4	11
	3	ZC-XH-160/6	54.6-160	6.3/-3	15-44	242.5-82.7	11
	4	ZC-XH-200/6	66.7-200	6.3/-3	18.5-55	196.6-66	15
	5	ZC-XH-250/6	83.7-251	6.3/-3	23-63	158-52.7	15
	6	ZC-XH-315/6	105.5-316.4	6.3/-3	29-87	125.4-41.8	17
	7	ZC-XH-400/6	134.6-400	6.3/-3	37-110	98.3-33	25
	8	ZC-XH-500/6	167.3-502	6.3/-3	46-138	79-26.4	25
	9	ZC-XH-630/6	211-630	6.3/-3	58-173	62.7-21	25
	10	ZC-XH-800/6	267.3-800	6.3/-3	73.5-220	49.5-16.5	25
	11	ZC-XH-1000/6	334.6-1000	6.3/-3	92-275	39.5-13.2	11
10KV	12	ZC-XH-100/10	33.3-100	10.5/-3	5.5-16.5	1102.2-367.4	11
	13	ZC-XH-125/10	42.4-125	10.5/-3	7-20.5	316.3-105.4	11
	14	ZC-XH-160/10	54.6-160	10.5/-3	9-26.5	267.6-1228.8	15
	15	ZC-XH-200/10	66.7-200	10.5/-3	11-33	551-183.7	15
	16	ZC-XH-250/10	84.9-250	10.5/-3	14-41	433-147.9	15
	17	ZC-XH-315/10	103-315.2	10.5/-3	17-52	356.6-116.6	17
	18	ZC-XH-400/10	133.4-400	10.5/-3	22-66	275.5-91.8	25
	19	ZC-XH-500/10	169.7-500	10.5/-3	28-82	216.5-73.9	25
	20	ZC-XH-630/10	212.2-630	10.5/-3	25-104	173.2-58.3	25
	21	ZC-XH-800/10	266.7-800	10.5/-3	44-132	137.8-45.9	25
	22	ZC-XH-1000/10	333.4-1000	10.5/-3	55-165	110.2-36.7	9
	23	ZC-XH-275-35	93.4-278	38.5/-3	4.2-12.5	5292-1778	15
	24	ZC-XH-550-35	184-556	38.5/-3	9-30	2678-889	15
35kv	25	ZC-XH-630/35	200-666.9	38.5/-3	12-36	2469.8-889.1	15
	26	ZC-XH-800/35	266.7-800	38.5/-3	13.3-40	1852.4-617.5	15
	27	ZC-XH-900/35	295.6-889	38.5/-3	17-55	1671.3-555.7	15
	28	ZC-XH-1100/35	378-1112	38.5/-3	18.7-56	1308-445	15
	29	ZC-XH-1250/35	416-1244.8	38.5/-3	24.7-74	118.7-396.9	15
	30	ZC-XH-1650/35	549-1645	38.5/-3	27-81	889.9-300.4	15
	31	ZC-XH-1800/35	600-1800	38.5/-3	24.7-74	823.3-274.4	15
	32	ZC-XH-2200/35	734-2223	38.5/-3	33-100	674-222	15

附录六

电压	序号	产品型号		
			额定电压 (KV)	额定中性点电流 (A)
6KV	1	DKSC-200/6	6.3	55
	2	DKSC-250/6	6.3	68
	3	DKSC-315/6	6.3	86
	4	DKSC-460/6	6.3	125
	5	DKSC-315-100/6	6.3	55
	6	DKSC-500-160/6	6.3	86
	7	DKSC-500-250/6	6.3	68
	8	DKSC-630-400/6	6.3	55
	9	DKSC-660-200/6	6.3	125
10KV	10	DKSC-200/10	10.5	33
	11	DKSC-250/10	10.5	41
	12	DKSC-315/10	10.5	52
	13	DKSC-400/10	10.5	66
	14	DKSC-450/10	10.5	75
	15	DKSC-500/10	10.5	82
	16	DKSC550/10	10.5	90
	17	DKSC-630/10	10.5	105
	18	DKSC-750/10	10.5	125
	19	DKSC-800/10	10.5	132
	20	DKSC-900/10	10.5	150
	21	DKSC-1000/10	10.5	165
	22	DKSC-1100/10	10.5	180
	23	DKSC-1200/10	10.5	200
	24	DKSC-315-100/10	10.5	41
	25	DKSC-400-100/10	10.5	52
	26	DKSC-400-160/10	10.5	41
10KV	27	DKSC-500-100/10	10.5	66
	28	DKSC-500-250/10	10.5	41
	29	DKSC-550-100/10	10.5	75
	30	DKSC-550-250/10	10.5	52
	31	DKSC-600-100/10	10.5	82
	32	DKSC-600-400/10	10.5	33
	33	DKSC-630-100/10	10.5	90
	34	DKSC-630-160/10	10.5	82
	35	DKSC-630-200/10	10.5	66
	36	DKSC-630-315/10	10.5	52

10KV	37	DKSC-700-100/10	10.5	105
	38	DKSC-700-200/10	10.5	82
	39	DKSC-700-250/10	10.5	75
	40	DKSC-700/315/10	10.5	66
	41	DKSC-800-100/10	10.5	115
	42	DKSC-800-200/10	10.5	105
	43	DKSC-800-315/10	10.5	82
	44	DKSC-800-400/10	10.5	66
	45	DKSC-850-100/10	10.5	125
	46	DKSC-900-100/10	10.5	132
	47	DKSC-900-400/10	10.5	82
	48	DKSC-1000-100/10	10.5	150
	49	DKSC-1000-160/10	10.5	132
	50	DKSC-1000-200/10	10.5	132
	51	DKSC-1000-400/10	10.5	105
	52	DKSC-110-100/10	10.5	165
	53	DKSC-110-200/10	10.5	150
	54	DKSC-1200-100/10	10.5	182
	55	DKSC-1200-400/10	10.5	132
35kv	56	DKSC-1200-315/10	10.5	150
	57	DKSC1200-200/10	10.5	165
	58	DKSC-1300-100/10	10.5	200
	59	DKSC-1400-400/10	10.5	165
	60	DKSC-550/35	38.5	25
35kv	61	DKSC-900/35	38.5	40
	62	DKSC-110/35	38.5	50
	63	DKSC-1250/35	38.5	56
	64	DKSC-1650/35	38.5	74
	65	DKSC-2200/35	38.5	100
35kv	66	DKSC-3300/35	38.5	150
	67	DKSC-630-315/35	38.5	15
	68	DKSC-630-100/35	38.5	25
	69	DKSC-1300-160/35	38.5	50
	70	DKSC1350-100/35	38.5	56
	71	DKSC-1400-315/35	38.5	50
	72	DKSC-1500-400/35	38.5	50
	73	DKSC-1750-100/35	38.5	74
	74	DKSC-2500-315/35	38.5	100

附录七

电容电流估算

架空电力线路电容电流估算法。中性点不接地系统对接地电容电流近似计算公式为：

$$\text{无架空地线： } IC=1.1*2.7*U*XL*10^{-3} \text{ (A)}$$

$$\text{有架空地线： } IC=1.1*3.3*U*XL*10^{-3} \text{ (A)}$$

式中 U-额定线电压（千伏）

L-线路长度（公里）

1.1- 系数，水泥标，铁塔线路增 10%

几点说明：

- 1 双回路线的电容电流为单回路的 1.4 倍（6-10KV 系统）
- 2 一般实测表明：夏季比冬季电容电流增值 10%
- 3 由于变电所中电力设备所引起的电容电流增值估算

附表 1 因变电所设备引起的电容电流增值估算表

额定电压（千伏）	6	10	35	110	220
电容电流增值%	18	16	13	10	8

4 一般估算

6+KV: IC=0.015(安/公里)

10KV: IC=0.025(安/公里)

35KV: IC=0.01(安/公里)

2、电力电缆线路的电容电流：电缆电路在同电压下，每公里的电容电流为架空线的 25 倍（三芯电缆）50 倍（单芯电缆），近似计算公式如下：

6KV: IC=(95+3.1s/2200+6S)U(安/公里)

10KV: IC=(95+1.2S/2200+0.23S)U(安/公里)

式中：S-电缆截面积（毫米）

U-额定线电压（千伏）

上述的计算公式主要适用于油浸纸电力电缆，对目前采用的聚录乙烯交联电缆每公里对地的电容电流比油浸纸还要大，根据厂家提供的参数和现场实测检验约增大 205 左右。

经验数据表

架空线路单相接地电容电流（安/公里）计算一览表

额定电压(KV)	单回路		双回路	
	有地线	无地线	有地线	无地线
6				
10	0.02 0.03		0.025 0.042	
35	0.1	0.13	0.14	0.18

6-35KV 油浸纸电缆电容电流计算一览

额定电压 (KV)			
电容电流平均值 (A/KM)	6	10	35
	览心截面 (MM)		
16	0.37	0.52	
25	0.46	0.62	
35	0.52	0.69	
50	0.59	0.77	
70	0.71	0.90	3.7
95	0.82	1.00	4.1
120	0.89	1.10	4.4
150	1.10	1.30	4.8
185	1.20	1.40	5.2
240	1.30	1.70	5.9
300	1.50	1.80	6.5

6KV 交联聚乙烯电缆接地电容电流计算一览表

标称截面 (mm)	电容 UF/KM	电流 A/km
16	0.17	0.58
25	0.19	0.65
35	0.21	0.72
50	0.23	0.79
70	0.26	0.89
95	0.28	0.96
120	0.30	1.03
150	0.33	1.13
185	0.36	1.23
240	0.40	1.37

注：此表适用于 6KV 小电流接地系统中铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆。

10KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆接地电容电流计算一览表

导体截面 (mm)	电缆电容计算值 (uf/km)	接地电容电流 IC(A/KM)
50	0.2	1.19
70	0.22	1.31
95	0.25	1.49
120	0.27	1.61
150	0.29	1.73
185	0.32	1.91
240	0.35	2.09
300	0.39	2.33
400	0.43	2.57
500	0.47	2.81

附录八

消弧线圈容量和安装地点的选择

消弧线圈容量的选择

消弧线圈的容量是根据需要补偿的电网电容电流的大小而定的。

容量选择得过大，设备不能充分利用，调谐也有困难，选得过小，系统如有发展，就会造成容量不够。因此原则上一般考虑电网 5-10 的发展规划。

消弧线圈安装地点的选择

从安全运行，调谐方便出发，选择消弧线圈安装地点时应注意以下几方面的问题：

- 1) 不宜将几台消弧线圈集中安装在一个变电站，要考虑分网运行时，各部分都有足够的补偿容量。所以，尽量避免整个电网只安装一台消弧线圈。
- 2) 不论选用几台消弧线圈，都应尽可能的安装在送电端，以便当线路发生故障时消弧线圈被切除的概率最小。
- 3) 一个变电站有两台变压器，分别接在不同的母线上。当母线联络断路器断开运行时，不要使消弧线圈同时接在两台变压器中性点上，否则，当母线分开后，任一电网单相接地时，其零序电压降转移至无故障电网中，因两电网的频率差，会使无故障电网三相电压依次在 $0-2U_0$ 间交替变化，这是不允许的。
- 4) 消弧线圈是零序性质的负荷，应安装在零序阻抗小的变压器中性点，或发电机中性点。发电机绕组通过零序电流时，其三相磁势在空间互成 120° ，互相抵消。因此发电机的零序感抗是较小的，变压器的零序感抗与绕组连接方式有关，绕组是 Y, D (Y/ Δ) 连接的，零序感抗小，可装消弧线圈。最好装在专用接地变压器上。

接地变压器容量与消弧线圈容量的配合

由于无中性点引出，要安装消弧线圈需要接地变压器。这种接地变压器既提供中性点，又可作站用变，一变多用节省投资。

1) 当接地变只带消弧线圈，无二次负载时，取接地变压器容量与消弧线圈容量相等。这是因为当系统发生单相接地时，接地变压器一次侧 ABC 三相中流过的是相同方向的零序电流 I_0 ，而消弧线圈中流过的是 $3I_0$ ，即 $I_L=3I_0$ 。

2) 当接地变压器除供消弧线圈外，还做站用变使用时，接地变压器的容量大于消弧线圈的容量，其数值根据接地变压器二次侧所需负荷容量来确定，原则上是放大一档，要尽量靠变压器标准容量等级。